



کد مدرسه

آزمون

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۲ پایه دوازدهم



دفترچه شماره ۱

۱۴۰۳/۱/۲۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	کل کتاب	—	فصل ۱ تا ۴

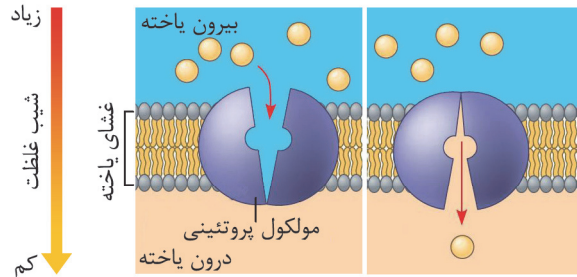
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



- ۱- کدام مورد نمی‌تواند از ویژگی‌های گروهی از مولکول‌های زیستی باشد که در ساختار خود تعداد فراوانی مونوساکارید دارند؟
- (۱) در بعضی گیاهان باعث نفوذ آسان ریشه، به درون خاک می‌شوند.
 - (۲) در بعضی گیاهان سبب می‌شوند آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود.
 - (۳) قند ذخیره‌ای در جاندارانی است که با ریشه حدود ۹۰٪ گیاهان دانه‌دار رابطه همزیستی دارند.
 - (۴) در مرحله دوم مونس، با افزایش مواد آلی به ویژه این ترکیبات، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد.
- ۲- شکل زیر برای کدام مورد، مطابقت بیشتری دارد؟



- (۱) عبور پتاسیم از عرض غشای نورون حسی
- (۲) عبور پیرووات از عرض غشای اندامک مقصد
- (۳) خروج یون‌های هیدروژن از بستره و ورود آن به تیلاکوئید
- (۴) خروج بعضی مولکول‌های مغذی از فضای درون روده و ورود به یاخته‌های استوانه‌ای

- ۳- کدام موارد وجه مشترک انواع مویرگ‌هایی است که در پرز روده باریک وجود دارند؟

- (الف) مواد جذب‌شده را در نهایت به سوی قلب هدایت می‌کنند.
 - (ب) در دو انتهای خود به دو نوع رگ با قطر متفاوت متصل هستند.
 - (ج) در ابتدای خود ماهیچه حلقوی دارند که به صورت بنداره (اسفنکتر) عمل می‌کند.
 - (د) مواد خود را به رگی می‌ریزند که مستقیماً به اندامی در زیر میان بند (دیافراگم) منتقل می‌کند.
- (۱) الف (۲) ب و د (۳) ب و ج (۴) الف و د

- ۴- در سطح کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«بخشی از لوله گوارش انسان که قطعاً،»

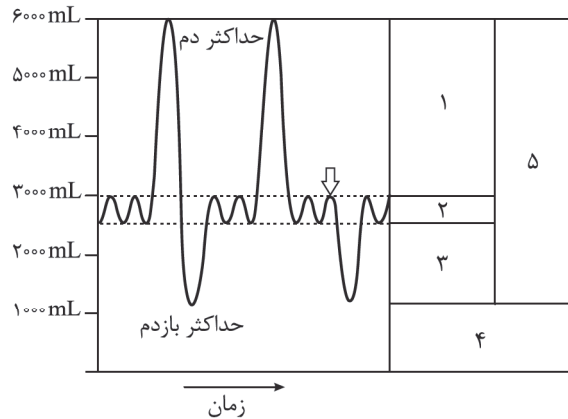
- (۱) کیسه‌ای شکل است - بلافاصله در زیر ماهیچه حلقوی خود، لایه زیرمخاط دارد.
- (۲) در سطح بیرونی خود فرورفتگی و برآمدگی‌های متعدد دارد - به اندام لنفی راه دارد.
- (۳) در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌شود - دارای تارهای ماهیچه‌ای چندهسته‌ای است.
- (۴) در اثر ریفلاکس مخاط آن آسیب می‌بیند - در هنگام بلع توسط برچاکنای (اپی‌گلوت) بسته می‌شود.

- ۵- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر جاندار با حفره دهانی، فقط گوارش درون‌یاخته‌ای دارد.
- (۲) هر جانوری با بدن بندبند برای تغذیه نیاز به دستگاه گوارش دارد.
- (۳) هر جانور گیاهخوار دارای آرواره، دارای بخش حجیمی در انتهای مری خود است.
- (۴) هر جاندار با معده چهارقسمتی، به کمک میکروب‌ها از غذای خود مقدار زیادی انرژی کسب می‌کنند.

- ۶- در ارتباط با دستگاه تنفس انسان چند مورد صحیح است؟

- (الف) انتهای فوقانی هر شش بالاتر از سطح دنده ۱ قرار می‌گیرد.
- (ب) سطح دیافراگمی شش‌ها مقعر بوده ولی سطح دنده‌ای آنها محدب است.
- (ج) فشار جو از فشار مابعد بین لایه خارجی و لایه داخلی پرده جنب بیشتر است.
- (د) هر نایزه اصلی قبل از ورود به شش منشعب‌شده و هر انشعاب آن وارد یک لوب شش می‌شود.



۷- کدام گزینه در مورد شکل زیر صحیح است؟

- (۱) با توجه به شروع رسم منحنی، تا رسیدن به محل فلش، دیافراگم هشت بار گنبدی شکل شده است.
- (۲) مجموع ۴ و ۵ معادل حداکثر هوایی است که در حالت طبیعی شش‌ها می‌توانند خارج کنند.
- (۳) ۱۵۰ میلی لیتر از مجموع هوای ۱ و ۲ در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.
- (۴) ۳ باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند، همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

۸- در سطح کتاب درسی، کدام موارد در ارتباط با روش‌های اصلی تنفس در جانوران، صحیح است؟

- (الف) در روشی که مختص بی‌مهرگان است، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- (ب) در روشی که به سازوکار تهویه‌ای نیاز دارد، می‌تواند به کمک ساختارهای کیسه‌مانند، اکسیژن بیشتری دریافت کند.
- (ج) در روشی که در آن تبادل گاز وابسته به آب محیط اطراف جانور است، سطوح تنفسی به نواحی خاصی از بدن محدود می‌شود.
- (د) در روشی که در آن اکسیژن پس از عبور از پوست وارد مایعات بدن می‌شود، تبادل گاز با مویرگ‌های شبکه مویرگی بسیار کارآمد است.

(۱) الف، ب، ج و د (۲) الف و ب (۳) ج و د (۴) ب و د

۹- کدام مورد در ارتباط با قلب انسان سالم نادرست است؟

- (۱) شروع کننده پیام‌های الکتریکی در قلب، بعضی یاخته‌های واقع در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین‌اند.
- (۲) صفحات بینابینی درون تارهای مخطط آن باعث شده، قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.
- (۳) بافتی در ضخیم‌ترین لایه قلب، باعث استحکام چین‌خوردگی‌های درون شامه می‌شود.
- (۴) نزدیک‌ترین دریچه به دریچه دولختی قلب، در مسیر گردش خون عمومی قرار دارد.

۱۰- چند مورد در ارتباط با کار قلب انسان صحیح است؟

- (الف) شروع ثبت گره پیشاهنگ در الکتروکاردیوگرام، در استراحت عمومی چرخه قلبی است.
- (ب) پایان ثبت موج فعالیت الکتریکی دهلیزها، در مرحله بسیار زودگذر چرخه قلبی است.
- (ج) با شنیدن صدای واضح و کوتاه قلب، یک چرخه قلبی پایان یافته و چرخه بعدی قلب شروع می‌شود.
- (د) در طولانی‌ترین مرحله از چرخه قلبی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی برخلاف دریچه‌های سینی، بازند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با کوچک‌ترین رگ‌های خونی در دستگاه گردش خون انسان صحیح است؟

- (۱) سطح بیرونی همه آنها توسط نوعی صافی، برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت، به طور کامل احاطه شده است.
- (۲) بعضی از آنها که در بین سرخرگ‌ها قرار دارند در غشای سلول‌های سنگفرشی خود منافذ فراوانی دارند.
- (۳) حداکثر فاصله بین هر یک از یاخته‌های بدن تا این رگ‌ها حدود ۰/۲ میلی‌متر (۲۰ میکرون) است.
- (۴) در بخش سیاهرگی آنها، فشار خون از فشار اسمزی بیشتر است.

۱۲- کدام موارد در ارتباط با رگ‌هایی از بدن انسان که با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره با مقاومت کمتر که می‌توانند بیشترین حجم خون را در خود جای دهند، صحیح است؟

- (الف) دریچه‌های درون آنها با جریان خون به سمت قلب باز می‌شوند.
 - (ب) حرکت خون در آنها می‌تواند وابسته به انقباض ماهیچه‌های توام و سربینی بدن باشد.
 - (ج) لایه میانی آنها ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد.
 - (د) با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، درون آنها بی‌کی که به قلب نزدیک‌اند، فشار مکشی ایجاد می‌شود.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ب و د (۳) ب و ج (۴) د

- ۱۳- کدام ویژگی نوعی یاخته‌های تولید شده در مغز استخوان است که قطعه‌قطعه می‌شود و قطعات آن وارد جریان خون می‌شوند؟
- (۱) در خون‌ریزی‌های محدود، در محل آسیب، دور هم جمع می‌شوند و به هم می‌چسبند.
 - (۲) دارای هسته چندقسمتی بوده و از تقسیم یاخته میلوئیدی پدید می‌آیند.
 - (۳) درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند.
 - (۴) در تشکیل لخته خون در بین رشته‌های فیبرین شرکت دارند.
- ۱۴- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «جانوری با نسبت به بقیه جانوران با ویژگی‌های زیر، پیچیده‌تر است.»
- (۱) شبکه عصبی در دیواره خود
 - (۲) تنفس پوستی و لقاح دوطرفی
 - (۳) ساختار نردبان مانند عصبی
 - (۴) یاخته‌های یقه‌دار در سطح درونی دیواره خود
- ۱۵- چند مورد در ارتباط با گردش مواد در جانوران صحیح است؟
- (الف) فقط در بعضی جانوران با تنفس پوستی، مثانه محل ذخیره آب و یون هاست.
- (ب) در همه جانوران دارای کیسه‌های هوادار، جدایی کامل بطن‌ها دیده می‌شود.
- (ج) فقط در بعضی از جانوران با کلیه‌ای دارای توانمندی زیادی در بازجذب آب، جدایی کامل بطن‌ها دیده می‌شود.
- (د) در همه جانوران دارای طناب عصبی پشتی، خون در حالت طبیعی فقط با بافت پوششی سنگفرشی ساده در تماس است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶- در مورد کلیه انسان، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) افتادگی کلیه در افرادی که کاهش وزن سریع و شدید دارند موجب تاخوردگی میزراه می‌شود.
 - (۲) بخشی با ساختاری قیف مانند در برش طولی کلیه، از هر لپ کلیه ادرار را دریافت می‌کند.
 - (۳) هرم‌های کلیه ساختارهای مخطط‌اند که رأس آنها به سمت قشری کلیه قرار دارد.
 - (۴) انشعابات سیاهرگ‌های کلیه، فقط از بین هرم‌ها عبور می‌کنند.
- ۱۷- آنزیم کربنیک‌انیدراز محصولی تولید می‌کند که به سرعت به دو یون تجزیه می‌شود، بونی که برای رسیدن به شش‌ها از گلبول قرمز خارج در صورت PH خون از حد ۷/۴، بازجذب آن در شبکه مویرگی دورلوله‌ای
- (۱) می‌شود - افزایش - کاهش
 - (۲) می‌شود - کاهش - کاهش
 - (۳) نمی‌شود - کاهش - افزایش
 - (۴) نمی‌شود - افزایش - کاهش
- ۱۸- کدام ویژگی، ماهیان آب شیرین را از ماهیان آب شور متمایز می‌کند؟
- (۱) دفع برخی یون‌ها از تیغه‌هایی در تماس با آب
 - (۲) تمایل زیاد آب برای خروج از بدن
 - (۳) تولید ادرار رقیق توسط کلیه‌ها
 - (۴) داشتن غدد راست‌روده‌ای
- ۱۹- کدام موارد در ارتباط با جاندار دارای این ساختار، درست است؟
- 
- (الف) می‌تواند مواد دفعی خود را از طریق چندین لوله به روده وارد کند.
- (ب) می‌تواند اکسیژن مورد نیاز خود را از لوله‌های بن‌بست باریک دریافت کند.
- (ج) می‌تواند به کمک آنزیم‌های معده، گوارش مواد غذایی را در خارج از معده انجام دهد.
- (د) می‌تواند انرژی خود را از رشته‌های موازی هم در دیواره پسین یاخته‌های گیاهی تأمین کند.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ب و د (۳) ج و د (۴) الف و ب
- ۲۰- در کتاب درسی ترکیبات رنگی در گیاهان نام برده شده که در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دگر نقش مثبتی دارند کدام ویژگی مشترک این ترکیبات است؟
- (۱) با کاهش طول روز و کم شدن نور، و تغییر ساختار بعضی از اندامک‌ها، مقدارشان افزایش می‌یابد.
 - (۲) با از دست دادن الکترون می‌توانند مانع از تخریب مولکول‌های زیستی شوند.
 - (۳) در هر اندامک ذخیره شونده خود تولید می‌شوند.
 - (۴) رنگ آنها در pH‌های متفاوت تغییر می‌کند.

۲۱- در کنار آوندهای مسئول هدایت شیره پرورده نهاندانگان، یاخته‌هایی وجود دارند که در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند، چند مورد در ارتباط با این یاخته‌ها صحیح است؟

(الف) اگرچه هسته ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا سیتوپلاسم آنها از بین نرفته است.

(ب) دیواره عرضی در این یاخته‌ها صفحه آبکشی دارد.

(ج) از طریق پکتین به دیواره سلولزی چسبیده‌اند.

(د) اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام مورد، درباره ساختار نخستین ساقه و ریشه، صحیح است؟

(۱) در ساقه گیاه تنباکو، پس از رنگ‌آمیزی با کارمن زاجی و آبی متیل، آوندهای آبی‌رنگ روی آوندهای قرمز و به سمت خارج قرار دارند.

(۲) در ساقه گیاه زنبق، تعداد دسته‌های آوندی به سمت خارج بیشتر از سمت داخل است.

(۳) در ریشه گیاه سس، وسعت استوانه آوندی از وسعت پوست بیشتر است.

(۴) در ریشه گیاه ذرت، استوانه آوندی و پوست مرز مشخصی ندارند.

۲۳- چند مورد، در ارتباط با پوست درخت سه‌ساله نادرست است؟

(۱) کامبیومی که در بافت زمینه‌ای تشکیل شده، با ساخت یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از مرکز ساقه دور می‌شود.

(۲) کامبیوم درون پیراپوست، به سمت درون ساقه، یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک می‌سازد.

(۳) کامبیوم آوندساز بین پوست و چوب پسین ساخته شده در سال سوم قرار دارد.

(۴) در مناطقی از پیراپوست، یاخته‌ها از هم فاصله دارند.

۲۴- در سطح کتاب درسی، کدام فرایندهای تغییر مواد نیتروژن‌دار، در جاندارانی دیده می‌شود که سامانه تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی را دارند؟

(الف) $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$ مواد آلی (ب) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_4^+$ (ج) $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$ (د) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_4^+$

(۱) الف، ب، ج و د (۲) ب، ج و د (۳) ب و د (۴) ج و د

۲۵- کدام نمی‌تواند ویژگی مشترک گیاهان حشره‌خوار باشد؟

(۱) داشتن دیسه‌های با سبزینه فراوان

(۲) زندگی در زیستگاه‌های با فقر نیتروژنی

(۳) پیدایش ساختاری از مریستم نخستین ساقه به منظور شکار و گوارش جانوران کوچک

(۴) داشتن یاخته‌های پوششی تمایز یافته برای راه‌اندازی پیام‌هایی برای بسته شدن برگ

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«برای باز شدن روزنه‌های هوایی در برگ نیاز است که آب، یون‌های Cl^- و K^+ شوند.»

(۱) همانند - از یاخته‌های روپوستی فاقد توانایی فتوسنتز، خارج

(۲) برخلاف - به یاخته‌های روپوستی فاقد توانایی فتوسنتز، وارد

(۳) همانند - از یاخته‌های روپوستی دارای توانایی فتوسنتز، خارج

(۴) برخلاف - به یاخته‌های روپوستی دارای توانایی فتوسنتز، وارد

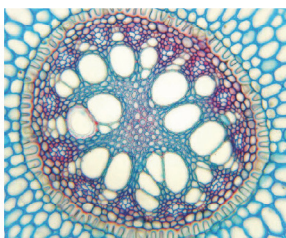
۲۷- شکل زیر، مقطع عرضی بخشی از اندام رویشی نوعی گیاه را نشان می‌دهد، کدام گزینه در ارتباط با این شکل صحیح است؟

(۱) یاخته روپوستی آن با ساخت نوعی لایه لیپیدی مانع از نفوذ میکروب به گیاه می‌شود.

(۲) بعضی از یاخته‌های درونی‌ترین لایه پوست، دارای دیواره‌های بدون ترکیب لیپیدی است.

(۳) آوندهای چوبی آن سبب هدایت شیره خام به سوی رگبرگ‌های منشعب برگ‌ها می‌شوند.

(۴) طبق مرحله چهارم مدل مونس مواد آلی بدون صرف انرژی از آوند آبکشی آن خارج می‌شوند.



۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، به غشای یاخته متصل»

(الف) نیست، در هر فام تن (کروموزوم)، جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به وجود می‌آید.

(ب) است، در بین هر کدام از واحدهای تکرارشونده هر رشته دنا (DNA)ی آنها، پیوند فسفودی استری وجود دارد.

(ج) است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.

(د) نیست، بعضی آنزیم‌های دورکننده دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، می‌توانند نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو قرار دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

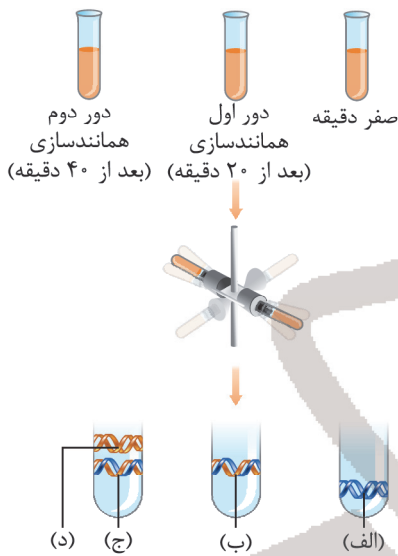
۲۹- شکل زیر در ارتباط با آزمایش مزلسون و استال است، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

(۱) در نوار «د» همه رشته‌های پلی نوکلئوتیدی از نوع دنا معمولی‌اند.

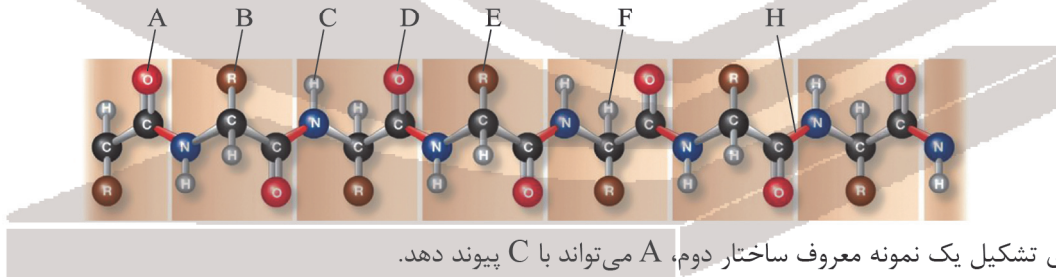
(۲) در نوار «ج» نیمی از هر رشته دنا نوکلئوتید نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.

(۳) در نوار «ب» نیمی از رشته‌های پلی نوکلئوتیدی از نوع N^{14} و نیمی دیگر N^{15} هستند.

(۴) در نوار «الف» همه رشته‌های پلی نوکلئوتیدی دارای نوکلئوتیدهای با ایزوتوپ سنگین نیتروژن‌اند.



۳۰- کدام گزینه در مورد شکل زیر نادرست است؟



(۱) برای تشکیل یک نمونه معروف ساختار دوم، A می‌تواند با C پیوند دهد.

(۲) برای ایجاد ساختار سوم، B می‌تواند با E پیوند دهد.

(۳) فقط در حین تشکیل ساختار اول پدید می‌آید.

(۴) برای ایجاد ساختار چهارم، D با F پیوند می‌دهد.

۳۱- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در مولکول پیش‌انسولین، برخلاف مولکول»

(۱) پپسینوزن، رشته پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارنی به خود می‌گیرد.

(۲) هموگلوبین، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی متفاوت در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

(۳) پروترومبین، همه گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در بخش درونی ساختار قرار می‌گیرند.

(۴) میوگلوبین، با شکسته شدن دو پیوند پپتیدی، مولکول حاصل به سطح ساختاری بالاتری می‌رسد.

۳۲- کدام گزینه وجه متمایز جاننداری که ژن‌های تولیدکننده بسیاری از مواد برای ساخت پلاستیک‌های قابل تجزیه را به طور طبیعی دارد، با جاننداری است که ژن‌های این مواد را دریافت کرده است؟

- ۱) mRNAهای تازه ساخته شده تنها پس از گذراندن فرایند پیرایش، قابل ترجمه‌اند.
- ۲) آنزیم‌های رونویسی کننده از روی یک ژن نمی‌توانند با آنزیم‌های رونویسی کننده از روی ژن دیگر متفاوت باشند.
- ۳) در یاخته‌های آن سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد که موجب طولانی‌تر شدن عمر mRNA پیش از تجزیه می‌شود.
- ۴) اگر در حین رونویسی دو ژن بر روی یک دنا، جهت حرکت آنزیم‌ها مخالف هم باشد، الزاماً رشته‌های رمزگذار این ژن‌ها متعلق به یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی است.

۳۳- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟

- الف) در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.
- ب) در زمانی که tRNA در جایگاه E قرار می‌گیرد، به طور حتم، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.
- ج) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.
- د) قبل از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی تغییر محیط کشت باکتری اشرشیاگلائی، از محیطی که تنها قند آن است به محیطی که تنها قند آن است و به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری»

- ۱) قند شیر - گلوکز - تغییر در ساختار فعال کننده به وجود می‌آید.
- ۲) قند شیر - قند جوانه جو - به غیر از رنابسپاراز، انواعی پروتئین به توالی‌های دنا متصل می‌شوند.
- ۳) قند جوانه جو - قند شیر - مهارکننده مانع از اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال خود می‌شود.
- ۴) گلوکز - قند شیر - رنابسپاراز ابتدا بر روی توالی نوکلئوتیدی دنايي مجاور راه‌انداز قرار می‌گیرد.

۳۵- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب‌اند؟

«همة پروتئین‌های نام برده شده در فصل ۲ کتاب زیست دوازدهم که سبب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شوند،»

الف) می‌توانند روی تنظیم بیان ژن در شروع رونویسی مؤثر باشند.

ب) ابتدا به نواحی خاصی در خارج از ژن متصل می‌شوند.

ج) در سیتوپلاسم تولید و وارد هسته می‌شوند.

د) مستقیماً به رنابسپاراز متصل می‌شوند.

۱) الف، ب، ج و د ۲) الف و ب ۳) ب و د ۴) د

۳۶- در سطح کتاب درسی کدام فرآیند می‌تواند، وجه متمایز گونرا با جاندار همزیست در دمبرگ آن باشد؟

۱) تغییر طول عمر رنا (RNA)

۲) تجمع رناتن‌ها و تشکیل ساختار تسبیح‌مانند

۳) آغاز فرآیند ترجمه پیش از پایان فعالیت رنابسپاراز

۴) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک در حال ترجمه توسط شبکه آندوپلاسمی زبر

۳۷- در سطح کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟

الف) هر بیماری نهفته ژنی به دلیل خاموشی نوعی ژن بروز می‌یابد.

ب) بروز شکل هر بیماری نهفته ژنی، در افراد ناخالص غیرممکن است.

ج) هر بیماری نهفته ژنی، تنها در غیاب دگره بارز ژن آن صفت بروز می‌کند.

د) هر والد بیمار ژنی، دارای توانایی انتقال ژن آن بیماری، به هر یک از فرزندان خود است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۸- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«فقط برای بعضی از شکل‌های صفت ABO شکل‌های صفت Rh»

- (۱) همانند - بیش از یک ژن نمود وجود دارد.
 (۲) برخلاف - دو ژن همزمان بیان می‌شود.
 (۳) همانند - دو دگره کنار هم قرار می‌گیرند.
 (۴) برخلاف - در حالت ناخالص، یکی از ژن‌ها روشن است.
 ۳۹- با توجه به بیماری‌های هموفیلی و فیل کتونوری، در صورت ازدواج هر زن بیماری با مرد سالم، تولد چند فرزند زیر ممکن است؟

الف) پسری بیمار و ناخالص	ب) دختری سالم و ناخالص	ج) پسری سالم و خالص	د) دختری بیمار و خالص
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۴۰- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«حاصل از آمیزش دو گل میمونی با ، هرگز نمی‌تواند موجب پیدایش دانه‌ای با باشد.»

- (۱) رخ‌نمود یکسان - آندوسپرم دارای ژن نمود RRW
 (۲) ژن‌نمود خالص - پوسته‌ای دارای ژن نمود WW
 (۳) ژن‌نمود ناخالص - پوسته‌ای دارای ژن نمود RR
 (۴) رخ‌نمود متفاوت - آندوسپرم دارای ژن نمود WWW
 ۴۱- ذرتی که برای صفت رنگ، همه انواع دگره‌های نهفته را دارد، در مقایسه با ذرتی که

- (۱) همه انواع این دگره‌های بارز را دارد، قطعاً قرمزتر است.
 (۲) در هر جایگاه ژنی خود خالص است، قطعاً فراوانی بیشتری دارد.
 (۳) در دو جایگاه ژنی خود خالص بارز است، قطعاً ژن‌های کمتری برای بروز رنگ قرمز دارد.
 (۴) فقط در یک جایگاه ژنی خود خالص نهفته است، قطعاً به یکی از آستانه‌های طیف رنگی نزدیک‌تر است.

۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با سطوح متفاوت حیات، می‌توان گفت بلافاصله پس از سطح

- (۱) چهارم، افرادی از یک گونه در یک جا زندگی می‌کنند.
 (۲) پنجم، عوامل زنده و غیرزنده محیط روی هم تأثیر می‌گذارند.
 (۳) هفتم، بوم‌سازگان‌هایی حضور دارند که از نظر آب و هوا و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
 (۴) ششم، می‌توان طی یک جهش پلی‌پلوئیدی (چندلادی) انتظار گونه‌زایی هم‌میهنی داشت.
 ۴۳- خطای کاستمانی از نوع چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن در تقسیم میوز ۲ میوز ۱، منجر به تولید گامت‌هایی می‌شود که اگر با گامت‌های سالم آمیزش کنند، زاده‌هایی

- (۱) همانند - که بیشترین فام‌تن را دارند نسبت به فرزندان دیگر فراوانی بیشتری دارند.
 (۲) برخلاف - که فقط از یک والد فام‌تن دریافت کردند، کمترین فراوانی را دارند.
 (۳) همانند - که طبیعی‌اند نیمی از فراوانی فرزندان را شامل می‌شوند.
 (۴) برخلاف - که از هر دو والد فام‌تن دریافت کردند، نازا هستند.

۴۴- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر انسان بالغ و سالم، قطعاً هر خطایی که منجر به تغییر در تعداد فام‌تن‌ها می‌شود،»

- (۱) اگر با عدم جدا شدن فامینک‌های خواهری در آنافاز ۲ ایجاد شود، منجر به جهش‌های بزرگ می‌شود.
 (۲) اگر با عدم جدا شدن یک یا چند فام‌تن هم‌تا همراه باشد، منجر به پلی‌پلوئیدی می‌شود.
 (۳) اگر در مرحله آنافاز رشتمان یاخته زاینده رخ دهد، به نسل بعد منتقل خواهد شد.
 (۴) اگر در مرحله آنافاز ۱ هر نوع یاخته‌ای رخ دهد، به نسل بعد منتقل خواهد شد.

۴۵- پیدایش گامتی با دگره‌های در فردی که پدری با گروه خونی O⁻ و مادر با گروه خونی B⁺ (ژن‌نمود خالص) دارد، قطعاً نشان‌دهنده است.

- (۱) I^B و D - گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها
 (۲) i و D - گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها
 (۳) I^B و d - نوترکیبی
 (۴) i و d - نوترکیبی



پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون

۱۲



آزمون شماره ۱۲ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۳/۱/۲۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۶۵

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	کل کتاب	—	فصل ۱ تا ۳ (تا صفحه ۶۱)
شیمی	کل کتاب	—	فصل‌های ۱ و ۲

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

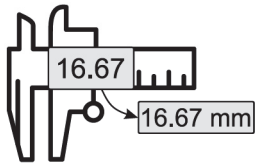


سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

فیزیک

۴۶- چندتا از عبارتهای زیر صحیح است؟

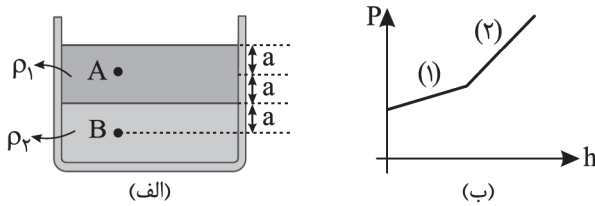
- الف) کمیت‌های زمان، بار الکتریکی و مقدار ماده جزو کمیت‌های اصلی هستند.
 ب) کمیت‌های شار مغناطیسی، میدان مغناطیسی و شتاب جزو کمیت‌های برداری هستند.
 ج) شکل روبه‌رو مربوط به دستگاه کولیس با دقت 10^{-5} متر است.



د) $8 \frac{\mu C}{cm^2}$ برابر $8 \times 10^{-5} \frac{kC}{m^2}$ است.

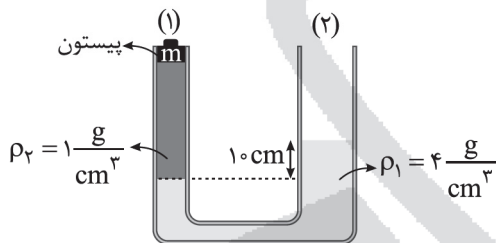
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- در شکل زیر، شکل (ب) نمودار فشار بر حسب عمق از سطح آزاد مایع در دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را برای شکل (الف) نشان می‌دهد. اگر شیب خط دوم ۳ برابر شیب خط اول باشد، فشار پیمانه‌ای در نقطه B چند برابر فشار پیمانه‌ای نقطه A است؟



- (۱) ۳
 (۲) ۵
 (۳) $\frac{5}{3}$
 (۴) $\frac{3}{2}$

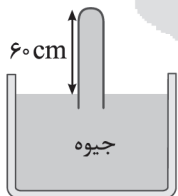
۴۸- در شکل زیر مساحت دهانه شاخه (۱) لوله برابر $2cm^2$ و مساحت دهانه شاخه (۲) برابر $4cm^2$ است. جرم پیستون شاخه (۱) برابر $m = 20g$ است. چند گرم به جرم پیستون اضافه کنیم تا سطح دو مایع ρ_1 و ρ_2 در دو شاخه هم‌تراز شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۸۰
 (۲) ۱۲۰
 (۳) ۱۶۰
 (۴) ۱۸۰

۴۹- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

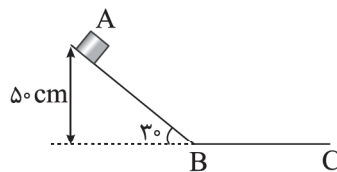
- الف) اگر چگالی جسمی بیشتر از چگالی آب باشد و آن را درون آب قرار دهیم، قطعاً در آب فرو می‌رود.
 ب) شکل مقابل فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. اگر فشار هوا ۷۰ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار وارد از طرف جیوه بر انتهای لوله ۱۳۵۰۰ پاسکال است. ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{cm^3}$)



ج) اگر شاره‌ای درون یک لوله حرکت کند و ضمن حرکت تندی شاره زیاد شود، فشار شاره کاهش می‌یابد.

- (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) الف و ب (۴) تمام عبارتها غلط هستند.

۵۰- در شکل زیر جسمی را از نقطه A با تندی $5 \frac{m}{s}$ به طرف پایین سطح شیب‌دار پرتاب می‌کنیم، اگر نیروی اصطکاک در طول مسیر AB و BC، $\frac{1}{4}$ وزن جسم باشد و جسم در نقطه C متوقف شود، BC چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۲
 (۲) ۳/۵
 (۳) ۶
 (۴) ۷/۵

۴۱- آسانسوری جسمی به جرم 400 kg که روی سطح زمین است را در مدت زمان 40 ثانیه از روی سطح زمین تا ارتفاع 30 متری بالا برده و

تندی آن را به $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند، توان مصرفی آسانسور برای جابه‌جایی این جسم چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۳۰۲۰ (۴) ۳۱۲۰

۴۲- اگر دمای یک میله فولادی به طول اولیه 10 متر را 500°C بالا ببریم، طول این میله چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ ($\alpha = 1/8 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{F}}$)

- (۱) ۱۶/۲ (۲) ۹ (۳) ۷/۲ (۴) ۶

۴۳- 200 گرم آب با دمای $\theta^\circ\text{C}$ را با 200 گرم یخ -20°C مخلوط می‌کنیم. اگر پس از تعادل گرمایی 150 گرم یخ باقی بماند، θ چند درجه

سلسیوس بوده است؟ ($L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)

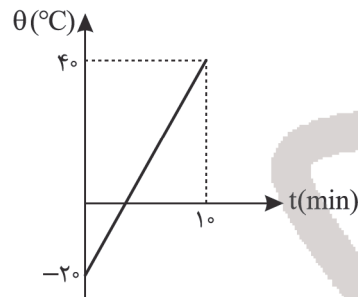
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵

- (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۴۴- اگر جسمی را با یک گرمکن الکتریکی با توان 400 W گرم کنیم، نمودار دمای جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر خواهد شد. اگر

همین جسم دمای 10°C داشته باشد و آن را درون گرماسنجی که 100 گرم آب 50°C دارد بیندازیم، دمای تعادل چند درجه

سلسیوس خواهد شد؟ (ظرفیت گرمایی گرماسنج $580 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ است.)



- (۱) ۲۸

- (۲) ۲۴

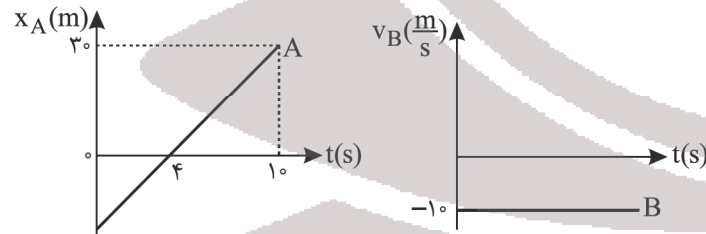
- (۳) ۲۰

- (۴) ۱۸

۴۵- در شکل‌های زیر، نمودار مکان - زمان متحرک A و نمودار سرعت - زمان متحرک B که هر دو بر روی محور X حرکت می‌کنند، رسم شده

است. اگر دو متحرک در لحظه $t = 0$ از فاصله 60 متری به طرف یکدیگر در حرکت باشند، در لحظه $t = 10 \text{ s}$ فاصله دو متحرک چند متر

است؟



- (۱) ۱۱۰

- (۲) ۹۰

- (۳) ۸۰

- (۴) ۷۵

۴۶- خودرویی با تندی $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در یک لحظه راننده با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند، خودرو از لحظه

ترمز کردن تا توقف کامل مسافت چند متر را طی می‌کند؟

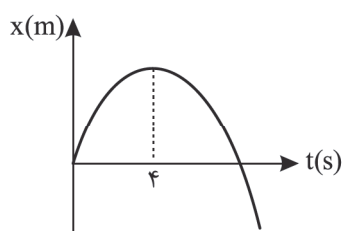
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۴۷- موتور سواری با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ بر روی خط راست از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند و بعد از طی مسافت 32 متر، بلافاصله

موتورسوار با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از سرعت خود می‌کاهد. تندی حرکت موتورسوار پس از 6 s از شروع حرکت چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ خواهد شد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

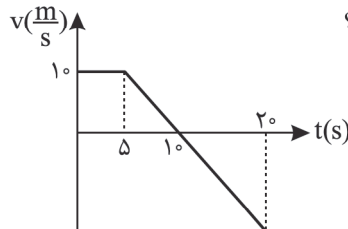
۵۸- متحرکی بر روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می‌کند و نمودار مکان - زمان آن مطابق شکل زیر است. اگر حداقل مسافت طی شده



در یک بازه زمانی ۲ ثانیه برابر ۴ متر باشد، تندی متحرک در لحظه $t = 7s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

- ۸ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۴ (۴)

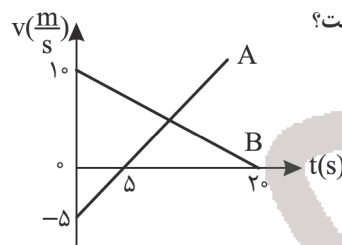
۵۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر مکان متحرک در لحظه $t = 0$ برابر



$x = -39m$ باشد، در چه لحظه‌ای متحرک برای دومین بار از مبدأ مکان ($x = 0$) عبور می‌کند؟

- ۱۲ (۱)
- ۱۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۸ (۴)

۶۰- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر دو متحرک در $t = 0$ از یک

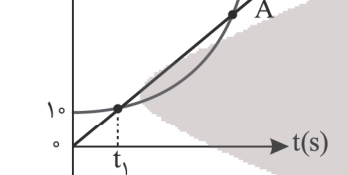


نقطه عبور کنند، قبل از اینکه دو متحرک به هم برسند، بیشترین فاصله دو متحرک چند متر است؟

- ۳۵ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۷۵ (۳)
- ۸۰ (۴)

۶۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. اگر بیشترین فاصله دو متحرک بین دو

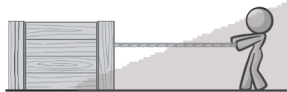
لحظه‌ای که به هم می‌رسند برابر ۴m باشد، دو متحرک چند بار در فاصله ۳ متری یکدیگر قرار می‌گیرند؟ (مدت زمان حرکت دو متحرک نامحدود است.)



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۲- مطابق شکل شخصی به جرم $80kg$ با طناب سبکی بر جعبه‌ای به جرم $40kg$ نیروی افقی $20N$ وارد می‌کند. کدام گزینه درست

است؟ (سطح افقی زیر پای شخص و جعبه کاملاً صیقلی و بدون اصطکاک است.)



(۱) شخص ثابت می‌ماند و جعبه با شتاب $\frac{3}{4} \frac{m}{s^2}$ به طرف شخص حرکت می‌کند.

(۲) شخص و جعبه هر دو با شتاب $\frac{3}{4}$ متر بر مجذور ثانیه به طرف هم حرکت می‌کنند.

(۳) شخص و جعبه به ترتیب با شتاب‌های 0.25 و 0.5 متر بر مجذور ثانیه به طرف هم حرکت می‌کنند.

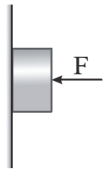
(۴) شخصی با شتاب 0.25 متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند و جعبه ساکن می‌ماند.

۶۳- نیروی وزن یک فضاپرد که در ارتفاع چهار برابر شعاع زمین، درون سفینه‌ای به دور زمین می‌چرخد، چند برابر وزن فضاپرد روی

سطح زمین است؟

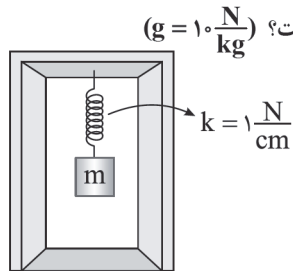
- $\frac{1}{16}$ (۱)
- $\frac{1}{25}$ (۲)
- $\frac{1}{4}$ (۳)
- $\frac{1}{5}$ (۴)

۶۴- مطابق شکل جسمی به جرم m را با نیروی افقی $F = \sqrt{2}mg$ به دیوار قائم ثابت فشار داده و جسم ساکن است. اگر نیروی افقی F را افزایش داده و به $2\sqrt{2}mg$ برسانیم، اندازه نیروی دیوار بر جسم چند برابر وزن جسم تغییر می‌کند؟



- (۱) ۳
- (۲) ۱
- (۳) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$
- (۴) $2\sqrt{2} - \sqrt{3}$

۶۵- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم m توسط فنری به طول عادی 40 cm با ثابت $1 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ به سقف آسانسوری آویزان است. اگر آسانسور با



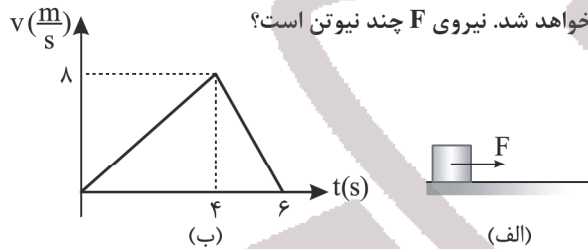
شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده به طرف پایین حرکت کند. طول فنر برابر 52 cm می‌شود. m چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۸
- (۳) ۱
- (۴) ۱/۵

۶۶- اگر جرم و انرژی جنبشی جسمی هر یک دو برابر شود، تکانه جسم چند برابر می‌شود؟

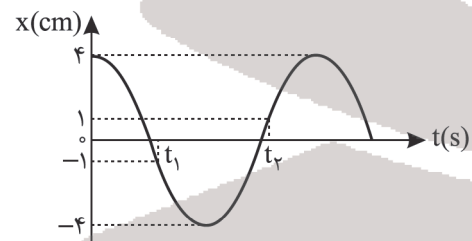
- (۱) ۱
- (۲) $\sqrt{2}$
- (۳) ۲
- (۴) $2\sqrt{2}$

۶۷- بر جسمی به جرم 2 kg ، مطابق شکل (الف) نیروی افقی F را وارد می‌کنیم و پس از 4 ثانیه نیرو را قطع می‌کنیم، نمودار سرعت - زمان این جسم از لحظه اعمال نیرو تا توقف کامل جسم مطابق شکل (ب) خواهد شد. نیروی F چند نیوتن است؟



- (۱) ۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۴

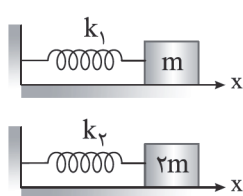
۶۸- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2



برابر $1/6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، مکان جسم در لحظه $t = \frac{3}{8}\text{ s}$ ، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $-2\sqrt{2}$
- (۲) $2\sqrt{2}$
- (۳) $-\sqrt{2}$
- (۴) $\sqrt{2}$

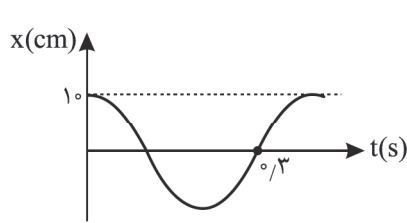
۶۹- در شکل زیر جرم m را به اندازه 2 cm و جرم $2m$ را به اندازه 3 cm به طرف راست می‌کشیم و آنها را همزمان بدون تندی اولیه رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهند. از لحظه رها شدن وزنه‌ها تا هنگامی که جرم m برای اولین بار به مکان اولیه رها شدن



می‌رسد، سرعت جرم $2m$ برای دومین بار در جهت منفی محور x ها بیشینه می‌شود. $\frac{k_2}{k_1}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{25}{8}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{8}{25}$
- (۴) $\frac{1}{5}$

۷۰- نمودار مکان - زمان سامانه جرم و فنر مطابق شکل زیر است. جرم وزنه ۲۰۰ گرم است و حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. هنگامی



که انرژی پتانسیل وزنه ۰/۱۲۹ ژول است، تندی وزنه چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi^2 = 10$)

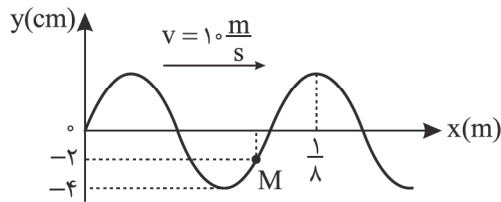
- ۰/۱۲۱ (۱)
- ۱/۲۱ (۲)
- ۱/۱ (۳)
- ۰/۱ (۴)

۷۱- نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد در مسیری به طول ۱۰ cm در هر دقیقه ۶۰۰ نوسان می‌کند. شتاب نوسانگر در

لحظه‌ای که در فاصله ۲ cm از یک انتهای مسیر نوسان است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)

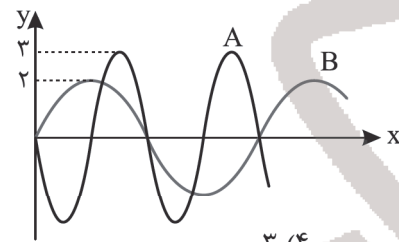
- ۸۰ (۱)
- ۱۲۰ (۲)
- ۱۶۰ (۳)
- ۳۶۰ (۴)

۷۲- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ در یک تار یکنواخت، نشان می‌دهد. در کدام لحظه برحسب ثانیه تندی ذره M از محیط انتشار موج برای اولین بار بیشینه می‌شود؟



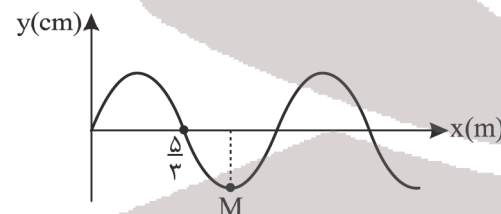
- $\frac{1}{60}$ (۱)
- $\frac{1}{240}$ (۲)
- $\frac{1}{150}$ (۴)
- $\frac{1}{300}$ (۳)

۷۳- شکل زیر نقش دو موج عرضی مکانیکی A و B را در یک تار منتشرشده‌اند را، نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره این دو موج درست است؟



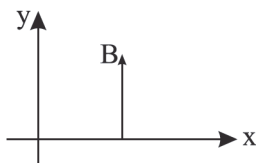
- (الف) تندی انتشار موج A، نصف تندی انتشار موج B است.
 - (ب) دوره موج A، دو برابر دوره موج B است.
 - (ج) انرژی مکانیکی ذره‌ای به جرم m از تار در موج A، برابر انرژی مکانیکی همان ذره از تار در موج B است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۴- شکل زیر نقش موج عرضی در یک تار را که با نیروی ۴۰ N کشیده شده است، نشان می‌دهد. اگر قطر تار ۲ mm و چگالی تار $\frac{12-g}{cm^3}$ باشد، ذره M از این تار در هر ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ ($\pi \approx 3$)



- ۲/۵ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

۷۵- شکل زیر میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را که در خلاف جهت محور x منتشر می‌شود را در یک لحظه نشان می‌دهد به طوری که بزرگی میدان مغناطیسی در این لحظه بیشینه است. اگر دوره این موج ۴ پیکوثانیه باشد، در لحظه $t = 2ps$ ، میدان الکتریکی موج در همین نقطه کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) درون سو و بیشینه
- (۳) برون سو و بیشینه
- (۴) درون سو و در حال افزایش

۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) فراوان ترین عنصر در زمین در گروه ۸ و دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.
 (ب) ایزوتوپی از لیتیم که نسبت شمار پروتون به نوترون آن برابر ۰/۷۵ است درصد فراوانی بیشتری از ایزوتوپ دیگر آن دارد.
 (پ) تمام ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن و $\frac{1}{3}$ ایزوتوپ‌های طبیعی آن رادیوایزوتوپ محسوب می‌شوند.
 (ت) نخستین عنصر ساختگی، تکنسیم (${}_{43}^{92}\text{Tc}$) می‌باشد و همه تکنسیم موجود در جهان با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.
 (ث) ایزوتوپی از اورانیم که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود ${}^{235}\text{U}$ می‌باشد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۷- تفاوت شمار نوترون و الکترون در کاتیون ${}^{96}\text{M}^{3+}$ برابر ۱۵ است. نسبت شمار الکترون‌های با $I = 1$ در اتم ${}_{36}\text{Kr}$ به الکترون‌های با $I = 2$ در اتم M کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۷۸- با توجه به انتقالات داده شده که مربوط به اتم هیدروژن می‌باشند، کدام گزینه نادرست است؟

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| $n = 7 \rightarrow n = 1 : B$ | $n = 6 \rightarrow n = 2 : A$ | (۱) رنگ نور نشر شده حاصل از انتقال C مشابه رنگ لامپ‌های نئونی است. |
| $n = 6 \rightarrow n = 3 : D$ | $n = 3 \rightarrow n = 2 : C$ | (۲) در میان انتقالات داده شده، بیشترین طول موج مربوط به انتقال D است. |
- (۳) رنگ نور نشر شده حاصل از انتقال A، طول موج کمتری نسبت به رنگ شعله سدیم سولفات دارد.
 (۴) مقایسه انرژی انتقالات داده شده به صورت $B > A > D > C$ است.

۷۹- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

- (آ) در اتم چند عنصر از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه نیمه پر وجود دارد؟
 (ب) در یک لایه مقدار I (عدد کوانتومی فرعی) در چه محدوده‌ای تغییر می‌کند؟
 (پ) در دوره چهارم جدول تناوبی چند عنصر وجود دارد که زیرلایه $3d$ آنها کاملاً پر است؟
 (ث) ۵، صفر تا $n - 1$ ، ۶ (۲) ۴، صفر تا $n - 1$ ، ۴ (۳) ۵، صفر تا $n - 1$ ، ۸ (۴) ۴، صفر تا n، ۸

۸۰- جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ برابر 180amu است. اگر نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبک تر برابر $\frac{2}{8}$ باشد و تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین تر 10 واحد بیشتر از ایزوتوپ سبک تر و اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سبک تر برابر ۳۸ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

(۱) ۷۵ (۲) ۷۰ (۳) ۸۴ (۴) ۸۵

۸۱- به ازای سوختن $40/8$ گرم 1 هگزانول ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$) به چند لیتر هوا نیاز است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر است.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (موازنه شود)
 (۱) ۶۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۴۵

۸۲- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی، تنها زمین، اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می‌کند.
 (ب) تغییر آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد و در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای 2km دما در حدود 12°C افت می‌کند.
 (پ) از نخستین گاز نجیب هواکره، برای پر کردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
 (ت) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد و هنگام سوختن گاز طبیعی، هلیوم بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.
 (ث) نام شیمیایی SO_2 گوگرد دی‌اکسید است و در ساختار لوویس آن ۴ پیوند کووالانسی وجود دارد.

(۱) آ، ب و ت (۲) ب، پ و ث (۳) آ، پ و ت (۴) ب، ت و ث

۸۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و ساختار لوویس آن با مولکول N_2 مشابه است.
 (ب) مرجان‌ها، گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند و با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند.
 (پ) در بین اکسید عنصرهای A_{11} ، D_{35} ، E_{16} و G_{20} ، اکسید عنصرهای A_{11} و G_{20} اکسید بازی محسوب می‌شوند.
 (ت) معادله نواختاری واکنش گازهای H_2 و O_2 و تولید آب به صورت $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$ می‌باشد و در این واکنش فلز پلاتین نقش کاتالیزگر دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۴- هرگاه در واکنش (I)، کاهش جرم مخلوط واکنش برابر $12/8$ گرم باشد، حجم اکسیژن تولید شده در شرایط STP چند لیتر است و از واکنش کامل این مقدار اکسیژن با مقدار کافی هیدروژن چند گرم آب تولید می‌شود؟

($H = 1, N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

(I) $KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} KNO_2(s) + O_2(g)$ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند)

(II) $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$

۲۸/۸، ۸/۹۶ (۴) ۱۴/۴، ۱۷/۹۲ (۳) ۱۴/۴، ۸/۹۶ (۲) ۲۸/۸، ۱۷/۹۲ (۱)

۸۵- چند مورد از عبارات‌های بیان شده نادرست است؟

- مقایسه درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره به صورت $Ar > Ne > He > Kr > Xe$ می‌باشد.
- حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد و منابع زیرزمینی آن نسبت به هواکره سرشار ترند.
- نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در SO_3 بیشتر از این نسبت در CH_3O و HCN است.
- پلاستیک‌های سبز پلاستیک‌هایی هستند که بر پایه مواد گیاهی و جانوری ساخته می‌شوند و در زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردند.
- اوزون در لایه استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد و غلظت آن در این لایه ثابت است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۸۶- در چند مورد نام ترکیب داده شده با فرمول شیمیایی آن مطابقت دارد؟

- مس (I) سولفید: Cu_2S
- آهن (III) اکسید: Fe_2O_3
- کبالت (II) سولفید: COS
- آمونیوم سولفات: $(NH_4)_2SO_4$
- کروم (II) نیتريد: CrN
- سدیم فسفات: Na_3PO_4

۶ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۵ (۱)

۸۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آنها درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
 (ب) محلول محتوی فراوان‌ترین آنیون آب دریا در واکنش با محلول نقره نیترات می‌تواند رسوبی سفید رنگ تولید کند.
 (پ) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس یون‌های آمونیوم و سولفات با هم یکسان است.
 (ت) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی منیزیم کربنات و آمونیوم فسفات برابر ۱۶ می‌باشد.
 (ث) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و خواص محلول به خواص حلال بستگی ندارد.
 (۱) آ، ب و پ (۲) پ، ت و ث (۳) آ، پ و ث (۴) آ، ب و ت

۸۸- به ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید مقداری آب مقطر افزوده و حجم محلول به ۵۰۰ میلی لیتر رسیده است. غلظت

مولی محلول نهایی کدام است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

۰/۰۰۲ (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۰/۰۰۱ (۱)

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترتیب مایع شدن گازهای I_2, Br_2, Cl_2 به صورت $Cl_2 \rightarrow Br_2 \rightarrow I_2$ می باشد.

(۲) مقایسه نقطه جوش به صورت $NH_3 < H_2O < HF$ درست است.

(۳) انحلال پذیری، بیشترین مقدار از یک حل شونده، بر حسب گرم است که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال حل می شود.

(۴) گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن ها ناچیز بوده و در حدود صفر است، از این رو در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

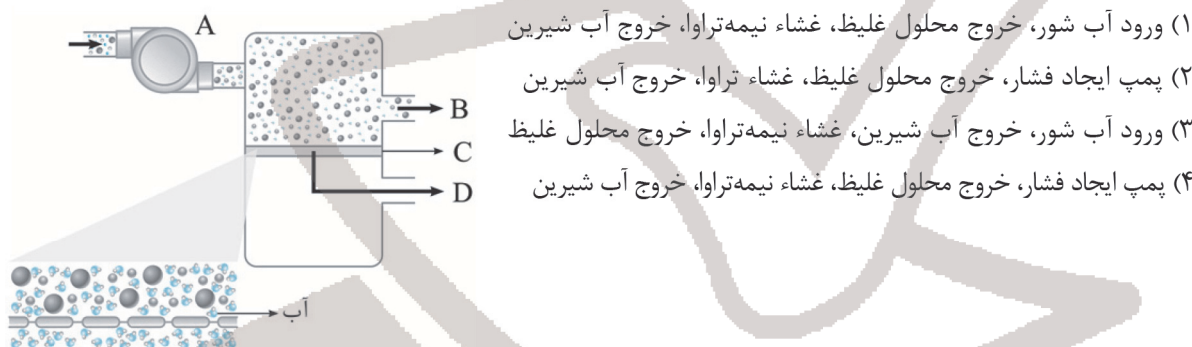
۹۰- نوعی دستگاه تصفیه آب شامل یک صافی است که می تواند حداکثر ۴ مول یون نیترات را جذب کند. این دستگاه چند لیتر آب شهری

شامل ۲۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل می تواند تصفیه کند؟ (چگالی آب شهری را برابر با $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید و

$(N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱۲۴۰ (۴) ۸۲۶ (۳) ۶۲۰ (۲) ۱۵۵۰ (۱)

۹۱- با توجه به شکل زیر که نشان دهنده فرایند اسمز معکوس است، A و B و C و D به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟



(۱) ورود آب شور، خروج محلول غلیظ، غشاء نیمه تراوا، خروج آب شیرین

(۲) پمپ ایجاد فشار، خروج محلول غلیظ، غشاء تراوا، خروج آب شیرین

(۳) ورود آب شور، خروج آب شیرین، غشاء نیمه تراوا، خروج محلول غلیظ

(۴) پمپ ایجاد فشار، خروج محلول غلیظ، غشاء نیمه تراوا، خروج آب شیرین

۹۲- با توجه به جدول زیر، روند انحلال پذیری سدیم نیترات در آب، بر حسب دما با روند انحلال پذیری ترکیب یونی متفاوت است و

چگالی محلول سیر شده سدیم نیترات در دمای $20^{\circ}C$ از چگالی محلول سیر شده سدیم کلرید در این دما است.

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S \left(\frac{g NaNO_3}{100 g H_2O} \right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۲) پتاسیم کلرید، بیشتر

(۴) پتاسیم کلرید، کمتر

(۱) لیتیم سولفات، کمتر

(۳) لیتیم سولفات، بیشتر

۹۳- همه گزینه های زیر درست اند، به جز

(۱) آب تنها ماده ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می شود.

(۲) در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید در مقایسه با گاز نیتروژن آسان تر به مایع تبدیل می شود.

(۳) جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیشتر و در شرایط یکسان نقطه جوش اتانول کمتر است.

(۴) در فشار $5 atm$ و دمای $20^{\circ}C$ انحلال پذیری گاز NO در آب در مقایسه با گازهای نیتروژن یا اکسیژن بیشتر است.

۹۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
(ب) از ترکیب‌های: نمک خوراکی، بنزین، اوره و روغن زیتون، تنها یک ترکیب آلی آنها در آب محلول است.

(پ) پاک کننده‌ای با فرمول $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{COO}^- \text{K}^+$ یک صابون مایع است که بخش ناقطبی آن دارای ۱۷ اتم کربن می‌باشد.
(ت) اندازه ذرات سازندهٔ کلوئیدها از محلول‌ها بزرگ‌تر بوده و کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها ناهمگن می‌باشند.
(ث) در شرایط یکسان پاک کردن لکهٔ چربی از روی پارچهٔ نخی در مقایسه با پارچهٔ پلی‌استری آسان‌تر انجام می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) از واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، افزون بر گاز اکسیژن، گرما نیز تولید می‌شود.

(ب) هر مول N_2O_5 در واکنش با مقدار کافی آب، دو مول اسید تک پروتون‌دار تولید می‌نماید.

(پ) با افزودن ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲M سدیم هیدروکسید به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱M هیدروکلریک اسید، محلولی خنثی با $\text{pH} = 0$ تولید می‌شود.

(ت) pH محلول ۰/۱M استیک اسید در دمای 25°C ، از pH محلول ۰/۱M مولار فورمیک اسید کمتر است.

(ث) با اینکه می‌توان اسیدها و بازها را براساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی‌توان دربارهٔ میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

(۱) آ، ب و ث (۲) پ، ت و ث (۳) آ، پ و ت (۴) ب و ث

۹۶- جدول زیر درصد یونش محلول‌های ۰/۱M سه اسید را در دمای 25°C نشان می‌دهد با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

فرمول اسید	HA	HB	HC
درصد یونش	۲/۵	۸/۲	۱۰۰

(آ) اسید HC می‌تواند هیدروکلریک اسید یا نیتریک اسید باشد.

(ب) در بین محلول‌های این سه اسید، pH محلول اسید HA به ۷ نزدیک‌تر است.

(پ) شمار مولکول‌های اسید در حجم‌های یکسانی از آنها برای اسید HB بیشتر از اسید HA می‌باشد.

(ت) اسید HA یک اسید ضعیف بوده و می‌تواند کربنیک اسید باشد.

(ث) نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید برای اسید HA از هر کدام از دو اسید دیگر بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۷- مقدار m گرم پتاسیم اکسید را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. اگر تفاوت pH این محلول با

محلول ۰/۰۴ مولار هیدروکلریک اسید برابر ۱۱/۶ باشد، مقدار m کدام است؟ ($K = 39$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۲۳/۵ (۲) ۴/۷ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۴۷

۹۸- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

● در هنگام تعادل مقدار یا غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها لزوماً برابر نیست اما غلظت مواد ثابت است.

● رسوب تشکیل شده بر روی دیوارهٔ داخلی کتری‌ها و سماورها را نمی‌توان با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدود.

● واکنش انجام شده در معده پس از مصرف شیر منیزی به صورت $2\text{HCl(aq)} + \text{Mg(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ است و سبب کاهش مقدار اسید معده می‌شود.

● اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر ۲ و در هر میلی‌لیتر آن 2×10^{-5} مول اسید، حل شده باشد، درجه یونش HA برابر ۰/۲۵ خواهد بود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۹- اگر pH محلول اسید ضعیف HY برابر ۳/۷ و درصد یونش آن برابر ۲٪ باشد، ۴۰۰ میلی لیتر از آن با چند گرم پتاسیم هیدروکسید واکنش

می دهد و غلظت مولار آن کدام است؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید و $K = 39, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

$$10^{-2}, 0,224(4) \quad 10^{-2}, 0,112(3) \quad 10^{-3}, 0,224(2) \quad 10^{-2}, 0,896(1)$$

۱۰۰- از واکنش کامل ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات ۰/۴۴۸ لیتر گاز CO_۲ در شرایط

STP تولید شده است. با توجه به آن pH محلول این اسید برابر و نسبت غلظت یون هیدروکسید در محلول این اسید به غلظت یون هیدروکسید در محلول ۰/۲ مولار باریوم هیدروکسید برابر می باشد.



$$2/5 \times 10^{-12}, 1(4) \quad 5 \times 10^{-12}, 1/3(3) \quad 5 \times 10^{-12}, 1(2) \quad 2/5 \times 10^{-12}, 1/3(1)$$

۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ثابت یونش بازها را با K_b نشان می دهند که در دمای معین هر چه K_b بزرگ تر باشد، آن باز قوی تر است.

(۲) کلئید حاصل از آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده که حاوی توده های مولکولی با اندازه های مشابه است.

(۳) سود سوزآور (NaOH) و پتاس سوزآور (KOH) از جمله بازهای قوی هستند که خورنده به شمار می روند.

(۴) واکنش خنثی شدن اسید و باز مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است.

۱۰۲- همه عبارتهای زیر درست اند به جز:

(۱) با قراردادن تیغه ای از فلز آلومینیم در محلول آبی مس (II) سولفات دمای محلول افزایش می یابد.

(۲) اگر واکنش $Ag(s) + M(NO_3)_n(aq) \rightarrow Ag^+(aq) + M^{n+}(aq)$ انجام پذیر نباشد، قدرت اکسندگی $Ag^+(aq)$ از $M^{n+}(aq)$ بیشتر است.

(۳) در سلول گالوانی Zn-SHE، با گذشت زمان جرم تیغه فلزی کاتد افزایش می یابد.

(۴) از نخستین فلز قلیایی در تهیه باتری استفاده می شود زیرا قدرت کاهندگی آن از سایر فلزها بیشتر و چگالی آن کمتر است.

۱۰۳- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) در واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید، اتم های روی الکترون از دست داده و کاهش می یابند.

(ب) در سلول های گالوانی برای ادامه واکنش اکسایش - کاهش، محلول های موجود در هر دو نیم سلول باید از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

(پ) پسماندهای الکترونیکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون سمی هستند و نباید در طبیعت رها یا دفن شوند.

(ت) نیم واکنش کاهش در فرایندی که در گذشته به عنوان منبع نور برای عکاسی استفاده می شد به صورت $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$ است.

(ث) تعداد الکترون های تولید شده در نیم واکنش اکسایش باید با تعداد الکترون های مصرف شده در نیم واکنش کاهش برابر باشد.

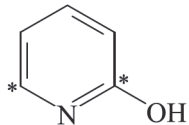
(۱) ب، پ و ت (۲) ب، پ و ث (۳) آ و ت (۴) ت و ث

۱۰۴- هرگاه در سلول گالوانی آلومینیم - نقره، تغییر جرم آند برابر ۵/۴ گرم باشد با دادوستد همین مقدار الکترون در برکافت منیزیم کلرید

مذاب چند گرم فلز منیزیم تهیه می شود؟ ($Mg = 24, Al = 27, Ag = 108 : g.mol^{-1}$)

$$14/4(4) \quad 3/6(3) \quad 7/2(2) \quad 1/8(1)$$

۱۰۵- جمع جبری عدد اکسایش کربن ستاره دار در شکل زیر با عدد اکسایش نیتروژن در یون نترات کدام است؟



(۱) +۶

(۲) -۲

(۳) +۸

(۴) +۱۰

۱۰۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن-اکسیژن است و در آن بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
(ب) فلز سدیم یک کاهنده قوی است و در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود اغلب به شکل یون سدیم وجود دارد.

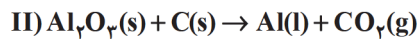
(پ) آهن پرمصرف‌ترین فلز در جهان است و سالانه حدود $\frac{1}{5}$ آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده شده مصرف می‌شود.

(ت) هنگامی که خراشی در سطح آهن گالوانیزه در هوای مرطوب پدید می‌آید فلز قلع اکسید شده و آهن محافظت می‌شود.

(ث) در آبرکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، قاشق باید به قطب منفی باتری متصل شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۷- در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب 3×10^{24} و ۴ مول الکترون دادوستد شده است. نسبت حجم اکسیژن مصرفی در واکنش (I) به کربن‌دی‌اکسید تولید شده در واکنش (II)، در شرایط استاندارد کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند)



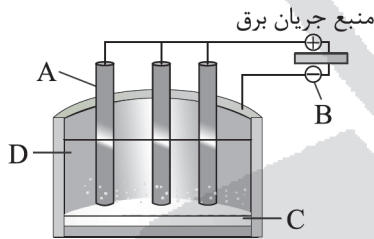
(۱) ۰/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۶

۱۰۸- اگر در سلول گالوانی (Al-Zn)، $2,408 \times 10^{22}$ الکترون از طریق مدار بیرونی جابه‌جا شود، میزان افزایش جرم تیغه کاتدی چند گرم است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)

($E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1,66\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,76\text{V}$)

(۱) ۲/۶ (۲) ۶/۵ (۳) ۲/۷ (۴) ۱/۳

۱۰۹- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده فرایند هال است، A و B و C و D به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



(۱) آند گرافیتی، قطب منفی، الکترولیت، آلومینیم مذاب

(۲) کاتد گرافیتی، قطب مثبت، الکترولیت، آلومینیم مذاب

(۳) آند گرافیتی، قطب منفی، آلومینیم مذاب، الکترولیت

(۴) کاتد گرافیتی، قطب مثبت، آلومینیم مذاب، الکترولیت

۱۱۰- کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست است؟

(آ) در فرآیند برقکافت ترکیب‌های یونی مذاب، گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.

(ب) واکنش کاتدی سلول نور الکتروشیمیایی همانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.

(پ) هرچه مقدار پتانسیل کاهش استاندارد یک نیم‌واکنش بزرگ‌تر باشد، در سری الکتروشیمیایی در مکان پایین‌تری قرار می‌گیرد.

(ت) در همه واکنش‌های اکسایش-کاهش علاوه بر آزاد شدن انرژی، الکترون هم دادوستد می‌شود.

(۱) پ و ت (۲) ب و پ (۳) آ و ب (۴) آ و ت



پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون

۱۲



آزمون شماره ۱۲ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۳/۱/۲۵

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۴۵

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۱ تا ۵	فصل ۳ تا ۶	فصل ۱ تا ۳
زمین‌شناسی	—	فصل ۴ تا ۷	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

ریاضی

۱۱۱- اگر $n(A \cap B) = 8$ و $n(A \cap B') = 9$ و $n(A) = 13$ ، حاصل $n(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۱ (۳) ۲۰ (۴) ۱۹

۱۱۲- حاصل $A = \sqrt[6]{9+4\sqrt{5}} - \sqrt[6]{9-4\sqrt{5}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt[3]{5}$

۱۱۳- مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{(-x^2+x-1)(3-x^2)}{|x-1|} \leq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- اگر α جواب معادله $\log_2(\log_{2^x}(2^x - 3/99)) = 1$ باشد، مقدار $\log_8 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۱۵- اگر دامنه و برد تابع $y = f(x) + 1$ به ترتیب $[-1, 2]$ و $[0, 4]$ باشند، اشتراک دامنه و برد تابع $y = \frac{1}{2}f(2x+1)$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 1]$ (۲) $[-\frac{1}{2}, 1]$ (۳) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ (۴) $[-1, \frac{1}{2}]$

۱۱۶- در دایره‌ای به شعاع ۵ cm، طول کمان مقابل زاویه α برابر ۱۰ cm است. α چند درجه است؟

- (۱) $\frac{\pi}{90}$ (۲) $\frac{90}{\pi}$ (۳) $\frac{270}{\pi}$ (۴) $\frac{360}{\pi}$

۱۱۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2\sqrt{x-2} + \sqrt{x+1} - 4}{x-3}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۱۸- اگر سه عضو جدید به مجموعه A بیفزاییم، به تعداد زیرمجموعه‌های آن ۵۶ تا اضافه می‌شود؛ اما به تعداد زیرمجموعه‌های $A \cap B$ فقط ۱۲ تا اضافه می‌شود. در این صورت، مجموعه $A - B$ بعد از اضافه کردن اعضای جدید چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۹- دنباله با جمله عمومی $a_n = \frac{1}{n+1}$ مفروض است. جمله‌های $a_1 + k$ ، $a_2 + k$ ، $a_3 + k$ به ترتیب از چپ به راست سه جمله متوالی از

یک دنباله هندسی‌اند. قدرنسبت این دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) -۲

۱۲۰- فرض کنید $a_{n+1} = 3a_n + (-1)^n a_{n-1}$ و $a_4 = 12$ و $a_7 = 28$ باشد (منظور از a_n ، جمله n ام یک دنباله است). در این صورت مقدار

a_8 کدام است؟

- (۱) $76/8$ (۲) $73/5$ (۳) $82/7$ (۴) $91/2$

۱۲۱- اگر در فاصله (a, b) نمودار تابع $y = \frac{|x^2 + 2x|}{x^2 - x + 1}$ بالای خط $y = 2$ قرار بگیرد، بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $3\sqrt{2}$

۱۲۲- اگر $8 = 4^{\sin^2 x} + 4^{\cot^2 x}$ باشد، آنگاه مقدار $\frac{1}{4^{\sin^2 x}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{65 - \sqrt{129}}{8}$ (۲) $\frac{75 + \sqrt{65}}{4}$
 (۳) $\frac{75 - \sqrt{65}}{8}$ (۴) $\frac{65 + \sqrt{128}}{4}$

۱۲۳- برد تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-x} & x \leq 1 \\ ax+3 & x > 1 \end{cases}$ برابر \mathbb{R} است. حاصل ضرب مقادیر صحیح a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

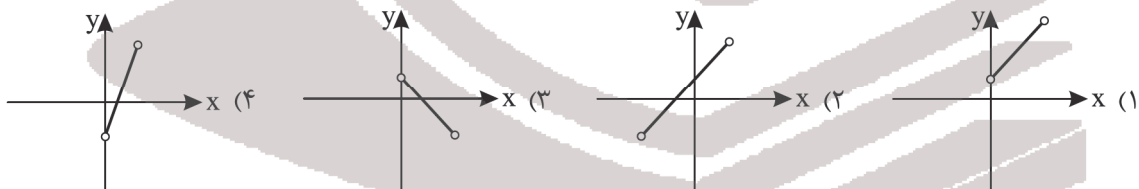
۱۲۴- اگر $f(x) = 2x^3 - 1$ و α جواب معادله $f \circ f(2x) = f^{-1}(1)$ باشد، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۲۵- مساحت مثلث حاصل از نقاط برخورد نمودار دو تابع $f(x) = x^2 - 2x$ و $g(x) = |(1-x)^3| - 1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۲۶- اگر $f(x) = -2x + 1$ با شرط $|x| < 1$ باشد، نمودار تابع $y = f \circ f(x)$ کدام است؟



۱۲۷- ضابطه وارون تابع $f(x) = \sqrt{x+2}\sqrt{x}$ به صورت $f^{-1}(x) = x^2 + a + b\sqrt{x^2} + c$ است. $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۲۸- f تابعی حقیقی است که به ازای هر x حقیقی تعریف شده و داریم: $f(x+2) = -\frac{1}{f(x)}$. اگر به ازای $0 < x < 2$ داشته باشیم

$f(x) = \log_2 \sqrt{x}$ ، آنگاه $f(-3/75)$ برابر است با:

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۲۹- تابع $f(x) = \frac{1}{4}|x-2| - 1$ با دامنه $[-4, 4]$ مفروض است. نمودار f را 3 واحد به راست انتقال داده و سپس نسبت به مبدأ قرینه می‌کنیم، تابع g به دست می‌آید. مجموع اعضای صحیح دامنه $g \circ f(x)$ کدام است؟

- ۵ (۱)
- ۸ (۲)
- ۷ (۳)
- ۴ (۴)

۱۳۰- در تابع $f(x) = a \sin x + a^2$ ، اختلاف مقادیر ماکزیمم و مینیمم برابر 4 است. مجموع این مقادیر کدام است؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۱۳۱- مجموع اعضای برد تابع $y = [\sin x] + [\cos x]$ کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

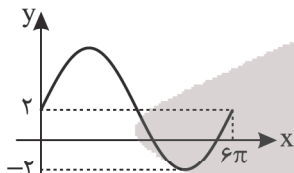
۱۳۲- دوره تناوب تابع $f(x) = \frac{\sin^2 ax}{\cos^4 ax - \sin^4 ax}$ برابر $\frac{2}{3}$ است. مقدار a کدام است؟ ($a > 0$)

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۳۳- اگر $2 \sin x + \cos x = 1$ و $x \neq k\pi$ به طوری که $k \in \mathbb{Z}$ ، مقدار $\tan \frac{x}{4}$ برابر کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۱۳۴- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع یا ضابطه $f(x) = 2a \cos^2(\frac{bx}{4} + \frac{\pi}{4}) + c$ است. حاصل $f(\frac{\pi}{4})$ کدام است؟



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۲√۳ + ۲ (۳)
- ۲√۳ (۴)

۱۳۵- در معادله $4 \sin(x + \frac{\pi}{3}) \sin(\frac{\pi}{6} - x) = 1$ ، جمع مقادیر به دست آمده برای x در بازه $(0, 2\pi)$ ، کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۵ (۴)

محل انجام محاسبه

۱۳۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+a}-a}{x^3-x-6} = b$ باشد، ab کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{11}$ (۲) $\frac{1}{22}$ (۳) $\frac{1}{33}$ (۴) $\frac{1}{44}$

۱۳۷- اگر a عددی صحیح و $\lim_{x \rightarrow 2} \left| \frac{4x+a}{2x-3} \right| = b$ باشد، مقدار $2a+b$ چقدر است؟

- (۱) ۱۴ (۲) -10 (۳) ۱۱ (۴) -9

۱۳۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \tan(-3x)$ و $\lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{[-\frac{12}{x}] + 3}{x-6}$ به ترتیب کدام است؟

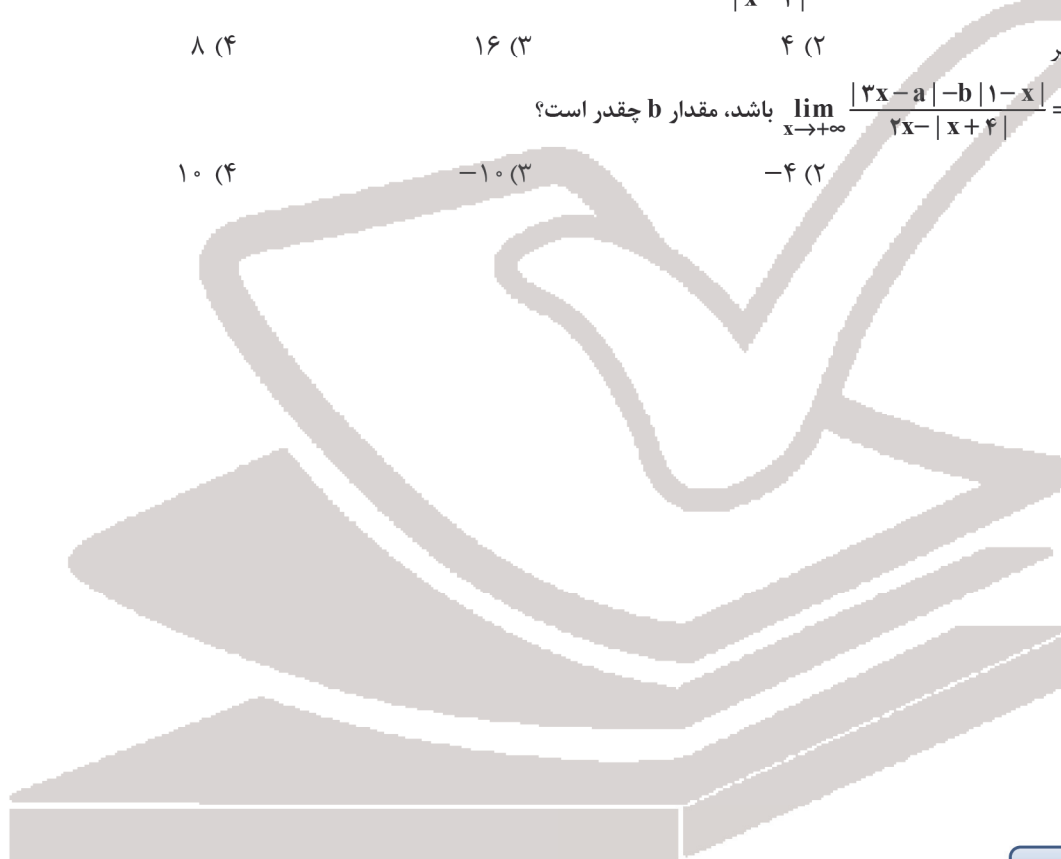
- (۱) $+\infty$ و صفر (۲) $+\infty$ و $+\infty$ (۳) $-\infty$ و صفر (۴) $+\infty$ و $-\infty$

۱۳۹- اگر $f(x) = \sqrt{2x^2 + bx + c}$ و حد $\frac{f(x)}{|x-2|}$ در $x=2$ موجود باشد، $c-b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۱۶ (۴) ۸

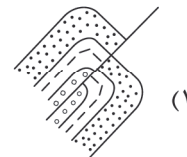
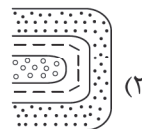
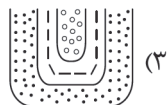
۱۴۰- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|3x-a| - b|1-x|}{2x - |x+4|} = 7$ باشد، مقدار b چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) -4 (۳) -10 (۴) ۱۰

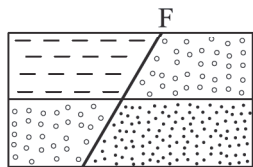


زمین‌شناسی

۱۴۱- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مقدار تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر است؟



۱۴۲- شکل زیر حاصل کدام تنش است؟



(۱) فشاری

(۲) کششی

(۳) برشی

(۴) چرخشی

۱۴۳- کدام یک از سنگ‌های دگرگونی برای احداث سازه مناسب نیست؟

(۴) شیست

(۳) شیل

(۲) هورنفلس

(۱) ژئپس

۱۴۴- کدام یک از دو عنصر زمین‌زاد در اکثر مواقع توسط آب انتقال می‌یابند؟

(۴) روی - فلوئور

(۳) روی - ید

(۲) آرسنیک - فلوئور

(۱) آرسنیک - روی

۱۴۵- علت ایجاد بیماری‌های روبه‌رو به ترتیب کدام یک از عناصر می‌باشند؟ (دیابت / ایتای ایتای / گواتر)

(۴) I, Mg, Zn

(۳) I, Cd, As

(۲) I, Cd, Zn

(۱) I, Hg, F

۱۴۶- پلومیسم باعث شیوع کدام یک از بیماری‌های زیر می‌شود؟

(۴) همه موارد

(۳) عقب‌افتادگی ذهنی

(۲) مرده‌زایی

(۱) ناباروری

۱۴۷- مسمومیت با جیوه برای اولین بار در کدام کشور شایع شد؟

(۴) ایالات متحده

(۳) عراق

(۲) سوئد

(۱) ژاپن

۱۴۸- اگر در یک گسل مایل، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند، چه تنشی حاکم بوده است؟

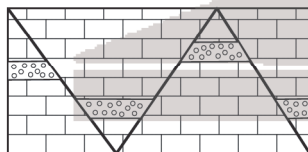
(۴) چرخشی

(۳) برشی

(۲) فشاری

(۱) کششی

۱۴۹- در شکل زیر چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۵۰- کدام یک از موارد زیر علت اصلی زمین‌لرزه می‌باشد؟

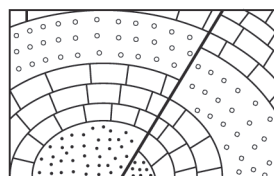
(۲) فعالیت آتشفشان‌ها

(۱) رفتار الاستیک سنگ کره

(۴) کمر بند لرزه‌ای

(۳) حرکت ورقه‌های سنگ کره

۱۵۱- شکل زیر حاصل کدام تنش‌ها می‌باشد؟



(۱) فشاری - فشاری

(۲) کششی - کششی

(۳) فشاری - کششی

(۴) کششی - فشاری

۱۵۲- دامنهٔ امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر چند برابر زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۳ ریشتر است؟

- (۱) ۱۰۰ برابر (۲) ۱۰۰۰ برابر (۳) ۱۰۰۰۰ برابر (۴) ۱۰۰۰۰۰۰ برابر

۱۵۳- در کدام‌یک از زمان‌های زیر رشته‌کوه زاگرس شروع به شکل‌گیری نمود؟

- (۱) اوایل پالئوزوئیک (۲) اواخر پالئوزوئیک (۳) اوایل مزوزوئیک (۴) اوایل سنوزوئیک

۱۵۴- کدام دو پهنه مانند کپه داغ از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده‌اند؟

- (۱) زاگرس و سنندج سیرجان (۲) زاگرس و البرز
(۳) البرز و ارومیه دختر (۴) مکران و شرق و جنوب شرق

۱۵۵- کدام‌یک از گسل‌های زیر با سایرین متفاوت می‌باشد؟

- (۱) هلیل‌رود (۲) نای‌بند (۳) خاورنه (۴) گسل مشا





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۲
۲۵ فروردین ۱۴۰۳



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل	محمد رضا خادمی - امیر علی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	محمد مصطفی ابراهیمی - یاسر ارشدی محمد گودرزی - میلاد منصوری	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله دوم مونش، با افزایش مواد آلی به ویژه ساکارز که یک دی‌ساکارید است، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش می‌یابد. سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۱ و ۱۱۱)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

شکل در ارتباط با انتشار تسهیل‌شده ماده از بیرون یاخته به درون یاخته می‌باشد که در فرآیندهای جذب مواد در روده می‌تواند صادق باشد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) عبور پتاسیم از عرض غشای نوروں حسی از درون یاخته به بیرون یاخته در جهت شیب غلظت است نه از بیرون به درون یاخته.
- (۲) عبور پیرووات از عرض غشای اندامک مقصد یعنی راکیزه با انتقال فعال انجام می‌شود.
- (۳) خروج یون‌های هیدروژن از بستره و ورود آن به تیلاکوئید نیز با انتقال فعال صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۳ و ۲۶)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

- هم لنف و هم خون درون مویرگ جریان یک طرفه به سمت قلب دارند. تشریح سایر گزینه‌ها:
- (ب) فقط برای مویرگ خونی صادق است زیرا مویرگ لنفی یک سر بسته دارد.
- (ج) برای مویرگ خونی صادق است.
- (د) برای لنف درست نیست زیرا در نهایت به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌ریزد و به کبد نمی‌رود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۵، ۵۵ و ۵۹)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

به روده بزرگ اشاره دارد که ابتدای آن یعنی روده کور به آپاندیس راه دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) به معده اشاره دارد که بلافاصله در زیر ماهیچه حلقوی خود، ماهیچه مورب دارد نه لایه زیر مخاط!
- (۲) به روده باریک اشاره دارد که فاقد ماهیچه اسکلتی است.
- (۴) به مری اشاره دارد اما برچاکنای راه حنجره را می‌بندد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۵ و ۲۶)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

این گزینه در ارتباط با نشخوارکنندگان است که از رشته‌های سلولزی مقدار زیادی انرژی کسب می‌کنند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) هر جاننداری با حفره دهانی، فقط گوارش درون یاخته‌ای دارد مثلاً برای پارامسی صحیح است ولی برای قورباغه درست نیست.
- (۲) هر جانوری با بدن بند بند برای تغذیه نیاز به دستگاه گوارش دارد برای کرم کدو صحیح نیست.

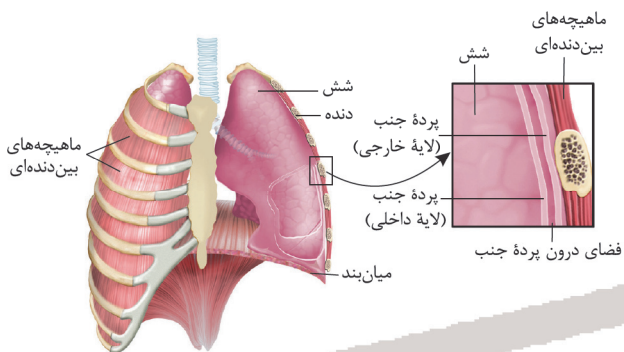
(۳) هر جانور گیاهخوار دارای آرواره، دارای بخش حجیمی در انتهای مری خود یعنی چینه‌دان است برای ملخ درست است اما برای جانورانی مثل نشخوارکنندگان صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.

موارد (الف)، (ب) و (ج) منطبق با شکل و متن کتاب درسی‌اند:



(د) هر نایژه اصلی بعد از ورود به شش منشعب شده و هر انشعاب آن وارد یک لوب شش می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۷، ۴۰ و ۴۱)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) حجم ذخیره دمی و (۲) حجم هوای جاری است که ۱۵۰ میلی‌لیتر از حجم هوای دمی هوای مرده است. این هوا در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) هفت بار گنبدی شکل شده است.

(۲) ۴ حجم هوای باقیمانده است که در حالت طبیعی از شش‌ها خارج نمی‌شود.

(۴) ۳ هوای ذخیره بازدمی است اما حجمی که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند، همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند هوای باقیمانده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) به تنفس ناپیدیسی اشاره دارد که در حشرات دیده می‌شود.

(ب) به تنفس ششی اشاره دارد که در پرندگان به کمک کیسه‌های هوادار اکسیژن بیشتری دریافت می‌شود.

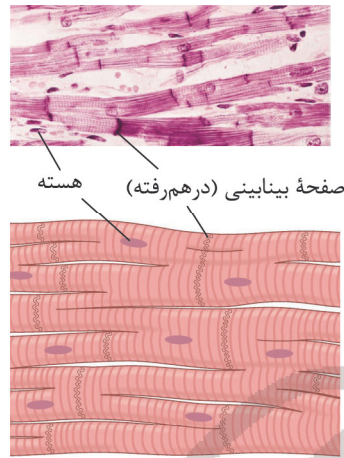
(ج) به تنفس آبششی اشاره دارد اما در جانوری مثل ستاره دریایی آبشش‌ها در همه سطح بدن پراکنده‌اند.

(د) به تنفس پوستی و همچنین آبششی در ستاره دریایی اشاره دارد، ستاره دریایی فاقد شبکه مویرگی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

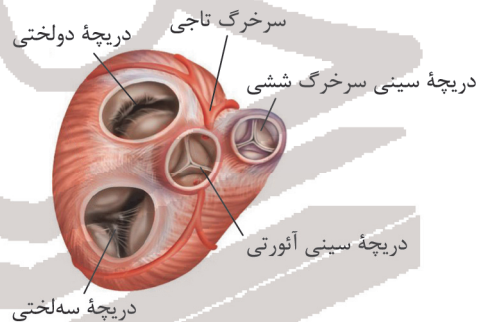
صفحات بینابینی در بین تارهای ماهیچه‌ای قلب است نه درون تارها!



تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) به گره سینوسی دهلیزی یا پیشاهنگ اشاره دارد که شروع کننده پیام‌های الکتریکی در قلب، بوده و در دیواره پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
 ۳) منظور استحکام دریچه‌های قلبی توسط پیوندی درون ماهیچه قلب است.

۴) به دریچه سینی آئورتی اشاره دارد:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۱ و ۵۲)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

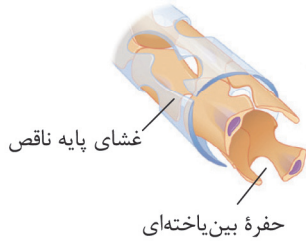
همه موارد صحیح‌اند:

الف) شروع ثبت گره پیشاهنگ در الکتروکاردیوگرام یعنی ابتدای موج P، در استراحت عمومی چرخه قلبی است.
 ب) پایان ثبت هر موج فعالیت الکتریکی دهلیزها یعنی پایان موج P، در مرحله بسیار زودگذر چرخه قلبی یعنی ۱/۸ ثانیه واقع است.
 ج) با شنیدن صدای واضح و کوتاه قلب یعنی صدای دوم قلب، یک چرخه قلبی پایان می‌یابد زیرا چرخه قلبی از استراحت عمومی شروع می‌شود.
 د) در طولانی‌ترین مرحله از چرخه قلبی یعنی دوره استراحت عمومی که دریچه‌های دولختی و سه لختی برخلاف دریچه‌های سینی، بازاند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

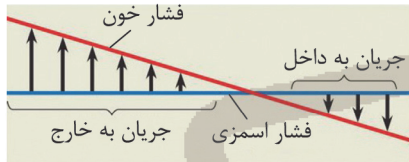
۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

سوال در ارتباط با مویرگ‌های خونی می‌باشد و بعضی از آنها مثل مویرگ منفذدار بین سرخرگ آوران و وایران قرار دارد.
 ۱) برای مویرگ‌های ناپیوسته صحیح نیست چون غشای پایه ناقصی دارد.



۳) برای بیشتر یاخته‌های بدن صحیح است مثلاً برای یاخته‌های قرنیه و عدسی صحیح نمی‌باشد.

۴) در بخش سیاهرگی آنها، فشار خون از فشار اسمزی کمتر است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۷۳)

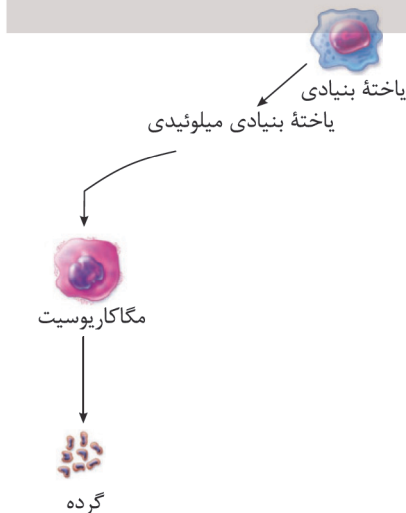
۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

سوال در ارتباط با سیاهرگ‌های بدن است. همه موارد مطابق با متن کتاب درسی صحیح است.
 الف) در ارتباط با دریچه‌های لانه کبوتری است.
 ب) در ارتباط با تلمبه ماهیچه اسکلتی است.
 ج) ویژگی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بدن است.
 د) مربوط به فشار مکشی قفسه سینه است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به مگاکاریوسیت اشاره دارد که طبق شکل کتاب درسی صحیح است. سایر موارد ویژگی پلاکت‌ها می‌باشد:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۴)



۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

طبق متن کتاب درسی جانوران دارای سامانه گردش باز و بسته نسبت به جانوران دارای سامانه گردش آب مثل اسفنج یا حفره گوارشی مثل هیدر و پلاناریا پیچیده تر هستند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۶۵ و ۶۶)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

الف) فقط در بعضی جانوران با تنفس پوستی (کرم خاکی - قورباغه)، مثلاً در قورباغه مثانه محل ذخیره آب و یون هاست.

ب) در همه جانوران دارای کیسه های هوادار یعنی پرندگان، جدایی کامل بطن ها دیده می شود.

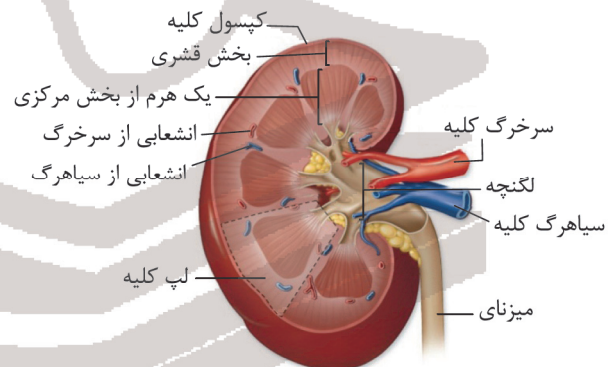
ج) فقط در بعضی از جانوران با کلیه ای دارای توانمندی زیادی در بازجذب آب (پرندگان - خزندگان)، خزنده مثل کروکودیل جدایی کامل بطن ها دیده می شود.

د) در همه جانوران دارای طناب عصبی پشتی یعنی مهره داران، به دلیل گردش خون بسته، خون در حالت طبیعی فقط با بافت پوششی سنگفرشی ساده دیواره درونی رگ و قلب در تماس است.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۴۵، ۴۶ و ۷۷)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

به لگنچه اشاره دارد:



برش طولی کلیه

تشریح سایر گزینه ها:

۱) افتادگی کلیه در افرادی که کاهش وزن سریع و شدید دارند موجب تاخوردگی میزنای می شود نه میزراه!

۳) هرم های کلیه ساختارها مخطط اند که راس آنها به سمت لگنچه قرار دارد.

۴) انشعابات سیاهرگ های سازنده کلیه، از طرفین هرم های آخری هم عبور می کنند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

سوال به بی کربنات اشاره دارد که وقتی pH خون قلیایی می شود بازجذب آن در کلیه کم ولی دفع آن افزایش می یابد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۹ و ۷۴)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

طبق متن کتاب ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور، ادرار زیاد و رقیق دفع می کنند. سایر موارد ویژگی های ماهیان آب شور است.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۷۷)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

سوال در ارتباط با سامانه گردش باز است و در جانورانی مثل حشره ملخ دیده می شود.

الف) به لوله های مالپیگی اشاره دارد.

ب) به تنفس ناپیدیسی اشاره دارد.

ج) به پیش معده ملخ اشاره دارد که آنزیم ها را از معده و کیسه های معده دریافت می کند.

د) ملخ جانوری گیاهخوار است و می تواند از سلولز تغذیه کند که به صورت رشته های موازی در دیواره پسین وجود دارند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۱، ۴۵، ۶۶ و ۷۶)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیبات رنگی مثل آنتوسیانین و کاروتنوئید به عنوان پاداکسنده با از دست دادن الکترون و خنثی سازی رادیکال ها می توانند مانع از تخریب مولکول های زیستی شوند.

تشریح سایر گزینه ها:

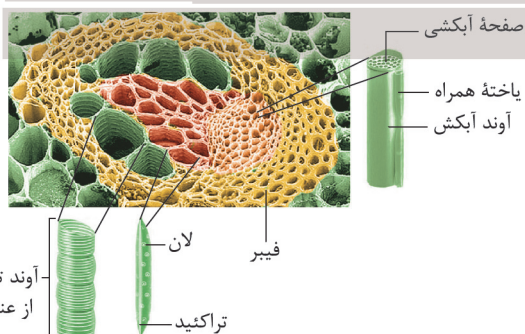
موارد (۱) و (۳) برای آنتوسیانین صادق نیست و مورد (۴) برای کاروتنوئیدها صحیح نمی باشد.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۸۳)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد ج) صحیح است.

سوال به یاخته همراه اشاره دارد که به دیواره سلولزی آوند آبکشی متصل است. سایر موارد به آوند آبکشی اشاره دارند.



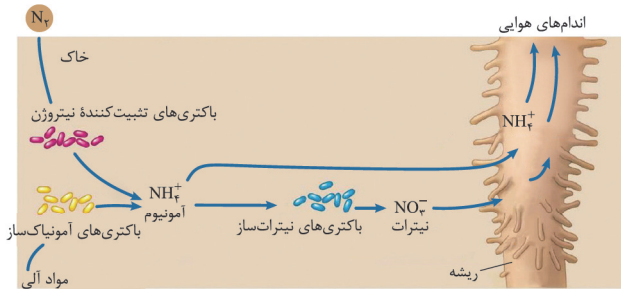
(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل برگ های زنبق، متوجه می شویم که یک گیاه تک لپه است در ساقه گیاهان تک لپه تعداد دسته های آوندی به سمت خارج بیشتر از سمت داخل است.

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

برای مورد (ب) سیانوباکتری و برای مورد (د) خود گیاه را می توان مثال زد:



(زیست شناسی دهم، صفحه های ۹۹ و ۱۰۳)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

این مورد برای برگ های تله مانند نوعی گیاه حشره خوار صحیح است که در شکل وسطی نشان داده شده است:

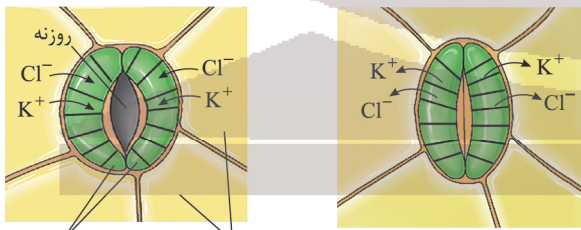


سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی اند.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰۴)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

برای باز شدن روزنه های هوایی در برگ نیاز است که آب همانند، یون های K^+ و Cl^- از یاخته های روپوستی فاقد توانایی فتوسنتز، خارج و وارد یاخته های نگهبان شوند تا یاخته ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آنها، روزنه باز شود.



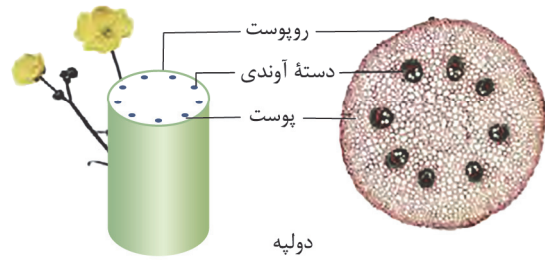
یاخته های روپوست یاخته های نگهبان روزنه

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰۸)

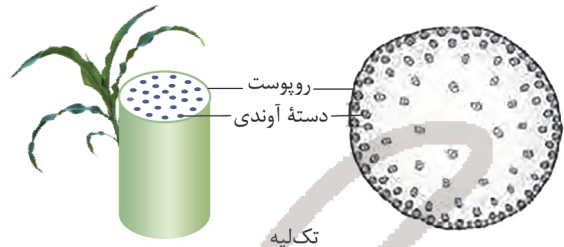
۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره های جانبی درون پوست، دیواره پستی را نیز می پوشاند و انتقال مواد از این یاخته ها را غیرممکن می کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته ها ظاهر نعلی یا U شکل دارند (شکل ۱۳). در این گیاهان یاخته های درون پوستی ویژه ای، به نام یاخته معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند و انتقال مواد به آندها از طریق این یاخته ها انجام می شود.

برش عرضی ساقه



دولپه



تک لپه

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) آوند آبکش قرمز روی چوب آبی قرار می گیرد شکل ۲۱ کتاب درسی

فصل ۷ زیست دهم!

(۳) گیاه سس ریشه ندارد.

(۴) در ساقه گیاهان تک لپه ای استوانه آوندی و پوست مرز مشخصی ندارند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۹۱، ۹۲ و ۱۰۴)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

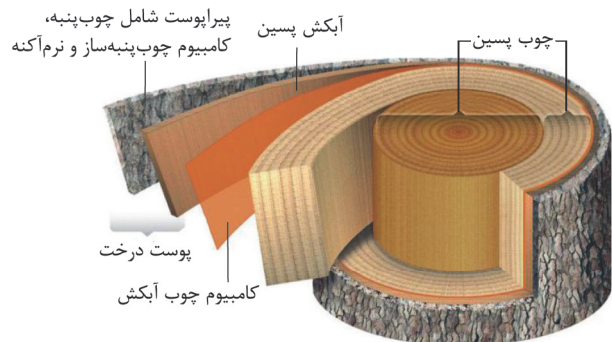
کامبیوم چوب پنبه ساز در بافت زمینه ای تشکیل شده، با ساخت یاخته های پارانشیمی از مرکز ساقه دور می شود چون پارانشیم را به سمت درون و چوب پنبه را به سمت بیرون می سازد.

تشریح سایر گزینه ها:

(۲) اشاره به ساخت پارانشیم دارد.

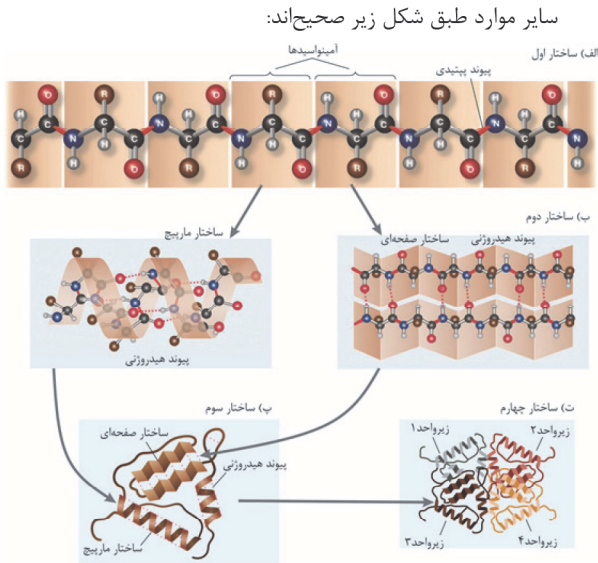
(۳) طبق شکل کتاب صحیح است چون چوب های جدید بیرونی تر از

چوب های قدیمی اند:

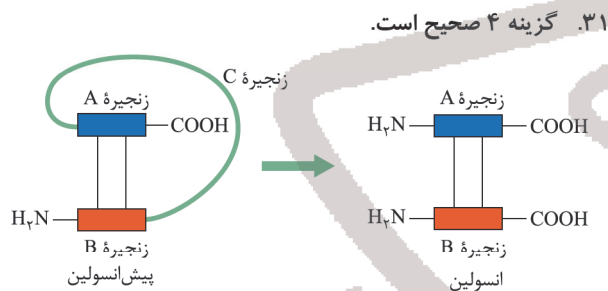


(۴) به عدسک اشاره دارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۹۳ و ۹۴)



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)



شکل ۱۲: جدا شدن زنجیره C و تبدیل پیش‌انسولین به انسولین

همان‌طور که در شکل ۱۲ می‌بینید، پیش‌هورمون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به طور کلی در ساختار پروتئین‌ها، رشته پلی‌پپتیدی ساختار فشرده و نامتقارنی به خود می‌گیرد.

(۲) پیش‌انسولین یک زنجیره‌ای است!

(۳) همانند پروترومبین همه گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در بخش درونی ساختار قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۷)

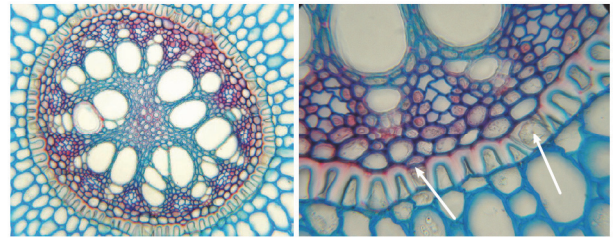
۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به باکتری‌ها اشاره دارد که ژن این مواد را دارند و به گیاه منتقل می‌کنند. در باکتری‌ها چون یک نوع رنا بسیار از حضور دارد پس آنزیم‌های رونویسی‌کننده از روی یک ژن نمی‌توانند با آنزیم‌های رونویسی‌کننده از روی ژن دیگر متفاوت باشند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

موارد (۱) و (۳) ویژگی یوکاریوت‌هاست و گزینه ۴ بین پروکاریوت و یوکاریوت مشترک است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۲)



شکل ۱۳: تصویر میکروسکوپی مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه. یاخته‌های معبر با پیکان نشان داده شده‌اند. یاخته‌های درون پوست در این ریشه‌ها به صورت نعلی شکل (U) دیده می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) ریشه پوستک ندارد.

(۳) شکل مربوط به ریشه گیاه تک لپه است، گیاه تک لپه رگبرگ‌های موازی دارد نه منشعب!

(۴) به طور کلی فرآیند باربرداری آبکشی با صرف انرژی زیستی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۱)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح‌اند:

(الف) به یوکاریوت اشاره دارد، این مورد برای یاخته‌های واقع در G_۱ صحیح نیست.

(ب) به پروکاریوت اشاره دارد، به دلیل حلقوی بودن مولکول دنا صحیح است.

(ج) به باکتری اشاره دارد، در ساخت رشته جدید، از نوکلئوتید آزاد دو فسفات جدا می‌شود نه رشته در حال ساخت!

(د) به یوکاریوت اشاره دارد، در فرآیند رونویسی برای آنزیم رنابسپاراز صحیح است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴ و ۲۴)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

هر رشته با N^{۱۴} یا N^{۱۵} است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) صحیح است زیرا دمای معمولی در ساختار خود نوکلئوتید نوع N^{۱۴} دارد.

(۳) دمای باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی N^{۱۴} (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن نواری در میانه لوله تشکیل دادند. پس دمای آنها چگالی متوسط داشت.

(۴) دمای باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دمای آنها N^{۱۵} و چگالی سنگینی داشت.

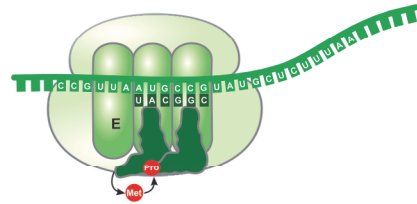
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

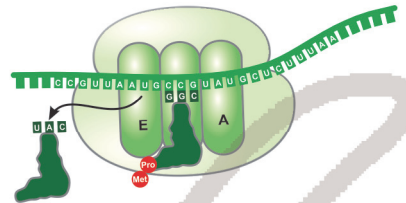
بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند، این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.
الف) طبق شکل زیر صحیح است:

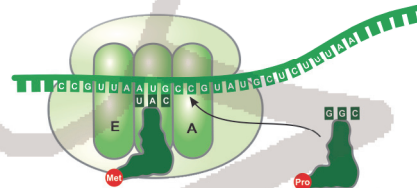


(ب) طبق شکل زیر صحیح است:



(ج) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به طور حتم، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود نادرست است زیرا ممکن است در جایگاه A یکی از رمزه‌های پایان قرار گیرد.

(د) اگر اول مرحله طول شدن باشد این مورد نادرست است:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی باکتری از محیط حاوی قند شیر (لاکتوز) وارد محیطی با قند جوانه جو (مالتوز) می‌شود، مهار کننده به اپراتور و فعال کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر در ساختار مهار کننده به وجود می‌آید نه فعال کننده!

(۳) مهار کننده و فعال کننده به هم متصل نمی‌شوند!

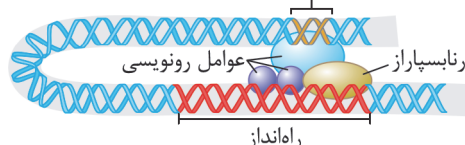
(۴) رنابسپاراز ابتدا به راه‌انداز متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به پروتئین‌های فعال کننده در پروکاریوت‌ها و عوامل رونویسی اشاره دارد که موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند، مورد (ج) برای باکتری صادق نیست و مورد (د) برای یکی از عوامل رونویسی صادق نیست.

توالی افزایشده



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

گوئرا با سیانوباکتری همزیستی دارد باکتری شبکه آندوپلاسمی ندارد. تشریح سایر گزینه‌ها:
موارد (۱) و (۲) برای هر دو مشترک است اما مورد (۳) فقط برای پروکاریوت می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۲، ۳۳ و ۳۶)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد نادرست‌اند:

الف) برای کم‌خونی داسی شکل ژن بیان می‌شود، ولی محصول آن ناقص است.

ب و ج) برای افراد ناخالص که در شرایط کمبود اکسیژن قرار می‌گیرند صحیح نیست.

د) مثلاً در مورد هموفیلی اگر مرد بیمار باشد، زن بیماری را تنها به دختر خود منتقل می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۵۶)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

برای صفات گروه خونی دو دگره برای هر شکل صفت Rh (مثبت و منفی) یا شکل صفت‌های ABO (A, B, AB, O) وجود دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) اشاره به گروه خونی A یا B و Rh مثبت دارد که دو نوع ژن نمود می‌توانند داشته باشند.

(۲) مثل گروه خونی AB

(۴) مثلاً برای سه گروه خونی ناخالص AB, BO, AO برای BO و AO صادق است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

از بین ۱۰ حالت آمیزش زیر، فقط مورد (ب) یعنی احتمال دختری سالم و ناخالص وجود دارد:

ژن‌نمود مرد	ژن‌نمود زن
PP X ^H Y	pp X ^H X ^H
Pp X ^H Y	pp X ^H X ^h
	Pp X ^H X ^h
	Pp X ^h X ^h
	pp X ^h X ^h

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون پوسته دانه همان پوشش تخمک است اگر ژن نمود گیاه مادر ناخالص باشد، ژن نمود پوسته نمی‌تواند خالص باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۱)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

صورت تست اشاره به طیف‌های رنگی ۳ تا ۵ شکل زیر دارد در حالی که گزینه ۳ به ستون‌های ۴ و ۵ اشاره دارد.

برای رد گزینه ۱ می‌توانیم ذرت AaBbCc مثال بزنیم.

برای رد گزینه ۲ می‌توانیم ذرت aabbcc مثال بزنیم که کمترین فراوانی را دارد.



۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ژن نمود فرد (BODd) که دگره‌های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می‌کند از طرفی این دگره‌ها روی فام‌تن‌ها ۱ و ۹ قرار دارند پیدایش گامتی با دگره‌های i و D نشانه آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره‌ها روی یک جفت فام‌تن هم‌تا باشند و کراسینگ‌اور رخ دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۵۵ و ۵۶)

فیزیک

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) غلط و دو مورد (ج) و (د) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، بار الکتریکی کمیت فرعی است.

(ب) نادرست، شار مغناطیسی زده‌ای است.

(ج) درست، نام دستگاه کولیس و دقت آن 10^{-2} mm است که برابر

$$10^{-5} \text{ m} = 10^{-2} \times 10^{-3} \text{ m} \text{ می‌شود.}$$

(د) درست

$$\frac{4 \mu\text{C}}{\text{cm}^2} \times \frac{1 \text{ kC}}{10^3 \times 10^6 \mu\text{C}} \times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 4 \times 10^{-5} \frac{\text{kC}}{\text{m}^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: از اینکه شیب نمودار P-h برابر ρg است، استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\frac{\rho_2 g}{\rho_1 g} = 3 \Rightarrow \rho_2 = 3\rho_1$$

گام دوم: اکنون فشار پیمانه‌ای نقطه B و فشار پیمانه‌ای نقطه A را حساب کرده و نسبت آنها را به دست می‌آوریم:

$$P_B = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = \rho_1 g \times 2a + \rho_2 g \times a$$

$$\frac{\rho_2 = 3\rho_1}{\rightarrow} P_B = \rho_1 g \times 2a + 3\rho_1 g \times a = 5\rho_1 g a$$

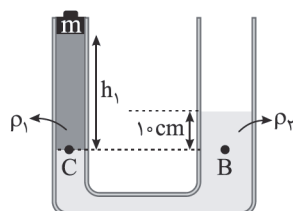
$$P_A = \rho_1 g a$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{5\rho_1 g a}{\rho_1 g} = 5$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: فشار دو نقطه C و B برابرند و می‌توان نوشت:



$$\frac{mg}{A} + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

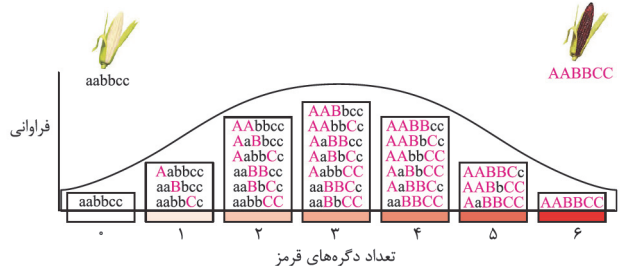
$$\frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^{-4}} + 1000 \times 10 \times h_1$$

$$= 4000 \times 10 \times 0.1$$

$$\Rightarrow 1000 + 1000 \cdot h_1 = 4000$$

$$h_1 = 0.7 \text{ m}$$

و برای رد گزینه ۴ هم می‌توانیم ذرت AABbCc مثال بزیم که در میانه طیف قرار دارد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل ۳ صفحه ۸ زیست‌شناسی دهم:

۱- یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند.

۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است.

۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است.

۵- جاندارانی مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن‌هاست.

۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.

۷- جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

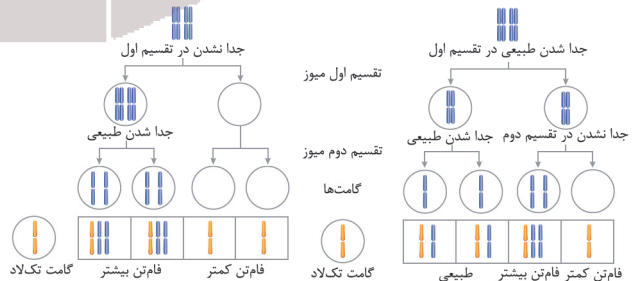
۹- زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۱۰- زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۲ صحیح می‌باشد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

جهش‌های عددی از نوع جهش‌های بزرگ هستند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) اشاره به جهش با هم ماندن دارد نه پلی‌پلوئیدی!

(۳ و ۴) اگر زن باشد امکان دارد جهش به گویچه‌های قطبی منتقل شود!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۶۱)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$0^\circ\text{C} \rightarrow 0^\circ\text{C} \text{ آب}$$

$$0^\circ\text{C} \leftarrow 20^\circ\text{C} \text{ یخ}$$

دقت کنید که چون مخلوط آب و یخ داریم، دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است و چون ۱۵۰ گرم یخ باقی می‌ماند، نتیجه می‌گیریم که ۵۰ گرم یخ به آب تبدیل شده است.

$$|200 \times c_{\text{یخ}} \times \theta| = 200 \times c_{\text{آب}} \times 20 + 50 \times 236000$$

$$\frac{236000 = 80c_{\text{یخ}}}{200} \rightarrow 270 \times \Delta\theta = 100 \times 20 + 50 \times 180$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{6000}{200} = 30^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \theta - 0 = 30^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ\text{C}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: از رابطه $Q = Pt$ استفاده می‌کنیم:

$$Q = Pt \Rightarrow mc\Delta\theta = Pt \Rightarrow mc \times 60 = 400 \times 600$$

$$\Rightarrow mc = 4000 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

گام دوم: رابطه تعادل گرمایی را برای جسم، گرماسنج و آب داخل آن می‌نویسیم:

$$\frac{mc\Delta\theta}{\text{جسم}} + \frac{m'c'\Delta\theta'}{\text{آب}} + \frac{C\Delta\theta'}{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$4000 \times (\theta - 10) + \frac{1000}{1000} \times 420 \times (\theta - 50) + 580 \times (\theta - 50) = 0$$

$$4(\theta - 10) = 50 - \theta \Rightarrow \theta = 18^\circ\text{C}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.



گام اول: معادله حرکت A را می‌نویسیم. سرعت A ثابت است.

$$v_A = \frac{30}{6} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_A = \Delta t + x_0 = \frac{t=1\text{s}}{x=30\text{m}} \rightarrow 30 = 5 \times 10 + x_0$$

$$\Rightarrow x_0 = -20\text{m}$$

$$\Rightarrow x_A = \Delta t - 20$$

گام دوم: معادله حرکت B را می‌نویسیم:

$$v_B = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_B = 60 - 20 = 40\text{m}$$

$$x_B = -10t + 40$$

گام سوم: به ازای $t = 10\text{s}$ فاصله دو متحرک را حساب می‌کنیم:

$$x_A - x_B = \Delta t - 20 - (-10t + 40)$$

$$\xrightarrow{t=10\text{s}} x_A - x_B = 50 - 20 - (-100 + 40) = 90\text{m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

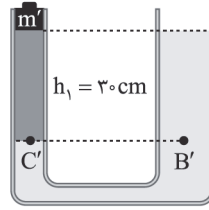
از رابطه سرعت - مکان در حرکت با شتاب ثابت و با توجه به اینکه حرکت کندشونده است، خواهیم داشت:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - \left(\frac{72}{3.6}\right)^2 = 2 \times (-4) \times \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 50\text{m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

گام دوم: هنگامی که سطح دو مایع ρ_1 و ρ_2 هم‌تراز شوند فشار C' و B' برابرند و داریم:



$$\frac{m'g}{A} + \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$$

$$\frac{10m'}{2 \times 10^{-4}} + 1000 \times 10 \times 0.3$$

$$= 4000 \times 10 \times 0.3$$

$$\Rightarrow 10m' = 9000 \times 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow m' = 0.18\text{kg}$$

$$\Delta m = 180 - 20 = 160\text{g}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، اگر جسم توخالی باشد، می‌تواند شناور شود.

(ب) درست $P = 10 \times 1350 = 13500\text{Pa}$ $P = 70 - 60 = 10\text{cmHg}$ ته لوله

(ج) درست

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

از پایستگی انرژی استفاده می‌کنیم و دو نقطه A و C را در نظر می‌گیریم:

$$E_C - E_A = W_{f_k} \Rightarrow 0 - \left(\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A\right) = -f_k(AB + BC)$$

$$\xrightarrow{f_k = \frac{1}{4}mg} -\left(\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A\right) = -\frac{1}{4}mg(AB + BC)$$

دقت کنید که:

$$\sin 30^\circ = \frac{\Delta}{AB} \Rightarrow AB = 50 \times 2 = 100\text{cm}$$

پس داریم:

$$\left(\frac{1}{2} \times 5^2 + 10 \times 0.5\right) = \frac{1}{4} \times 10 \times (100 + BC)$$

$$\Rightarrow BC = 6\text{m}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

بنابر تعریف توان می‌توان نوشت:

$$P = \frac{|W|}{t} = \frac{|mgh + \frac{1}{2}mv^2|}{t} = \frac{400 \times 10 \times 20 + 200 \times 4}{40}$$

$$\Rightarrow P = 300\text{W}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: از رابطه تغییر طول یعنی $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$ استفاده می‌کنیم و دقت کنید چون ضریب انبساط طولی بر حسب $\frac{1}{^\circ\text{F}}$ است باید تغییر دما

را بر حسب درجه فارنهایت در نظر بگیریم:

$$\Delta F = 1.8 \Delta \theta = 1.8 \times 500 = 900^\circ\text{F}$$

$$\Delta L = 10 \times 1.8 \times 10^{-5} \times 900 = 0.162\text{m} = 16.2\text{cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)



۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: سرعت موتورسوار را هنگام تغییر شتاب حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2 \times 4 \times 32 \Rightarrow v = 16 \frac{m}{s}$$

زمان رسیدن به این سرعت را حساب می‌کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow t = \frac{16}{4} = 4s$$

گام دوم: تندی موتورسوار را در مدت ۲s که با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند، حساب می‌کنیم:

$$v = at + v_0 = -2 \times 2 + 16 = 12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: دقت کنید که متحرک در لحظه $t = 4s$ متوقف شده و سپس در جهت منفی محور شروع به حرکت می‌کند. بنابراین در بازه $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ متحرک کمترین مسافت را طی می‌کند و در بازه $t = 4s$ تا $t = 5s$ نصف مسافت بازه $3s < t < 5s$ یعنی ۲m را می‌پیماید و می‌توان نوشت:

$$\Delta x_{(4s \text{ تا } 5s)} = -\frac{1}{2}at^2 + v_0t, v_{fs} = 0$$

$$\Delta x_{(4s \text{ تا } 5s)} = -\frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 2 = -\frac{1}{2} \times a \times 1 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: لحظه $t = 4s$ را مبدأ زمان می‌گیریم و تندی متحرک را در لحظه $t = 7s$ حساب می‌کنیم:

$$v = -at + v_0 \Rightarrow v = 4 \times (7 - 4) + 0$$

$$v = 12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: متحرک در بازه $t = 0$ تا $t = 10s$ در جهت محور X و بعد از آن در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. مسافت طی شده را تا لحظه $t = 10s$ از مساحت محصور نمودار سرعت - زمان حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{10 \times (10 + 5)}{2} = 75m \Rightarrow L_1 = 75m$$

گام دوم: اکنون مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ را حساب می‌کنیم:

$$x_2 - x_1 = 60 \Rightarrow x_2 - (-39) = 75 \Rightarrow x_2 = 75 - 39 = 36m$$

در 10 ثانیه اول جسم یکبار از مبدأ مکان عبور کرده است.

حالا مدت زمان مسافت متحرک را تا لحظه برگشتن به مبدأ مکان حساب می‌کنیم. شتاب متحرک برابر شیب نمودار است:

$$a = \frac{-10}{10 - 5} = -2 \frac{m}{s^2}$$

برای این که متحرک از مبدأ مکان عبور کند، باید مسافت قسمت رنگ شده $36m$ شود.

$$-\frac{1}{2} \times 2 \times t'^2 = -36 \Rightarrow t' = 6s$$

پس لحظه t برابر است با:

$$t = 6 + 10 = 16s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: معادله سرعت - زمان هر یک از متحرک‌ها را می‌نویسیم:

$$v = at + v_0, a_B = \frac{-10}{2} = -5 \Rightarrow v_B = -5t + 10$$

$$a_A = \frac{5}{1} = 5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v_A = t + 5$$

گام دوم: در لحظه‌ای که دو متحرک بیشترین فاصله از یکدیگر را (قبل از به هم رسیدن) دارند، سرعت متحرک‌ها برابر می‌شود:

$$v_A = v_B \Rightarrow -5t + 10 = t + 5 \Rightarrow t = 10s$$

گام سوم: جابه‌جایی متحرک‌ها را در بازه $t = 0$ تا $t = 10s$ حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x_A = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 + 5 \times 10 = 75m$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} \times (-5) \times 10^2 + 10 \times 10 = -25 + 100 = 75m$$

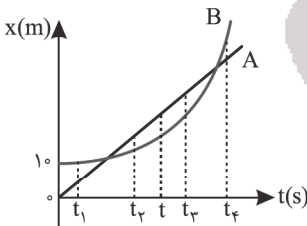
گام چهارم: فاصله دو متحرک را حساب می‌کنیم:

$$|\Delta x_B - \Delta x_A| = |-75 - 0| = 75m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق شکل در لحظه t ، فاصله دو متحرک بیشترین مقدار و برابر ۴ متر است و در لحظه‌های t_1, t_2, t_3 و t_4 می‌تواند فاصله دو متحرک برابر ۳ متر باشد.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی F بر شخص و جعبه به اندازه یکسان $20N$ وارد می‌شود:

$$F_{net} = ma \Rightarrow a = \frac{F_{net}}{m}$$

$$a_{شخص} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

$$a_{جعبه} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

چون اصطکاک نداریم، شخص و جعبه به سمت هم حرکت می‌کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{از رابطه } W = \frac{GMm_e}{(R_e + h)^2} \text{ استفاده می‌کنیم:}$$

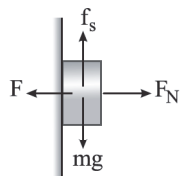
$$\frac{W'_r}{W'_1} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_r}\right)^2 \xrightarrow{h_1 = R_e} \left(\frac{W'_r}{W'_1}\right) = \left(\frac{R_e}{2R_e}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون جسم ساکن است، در حالت اول $F_N = \sqrt{3}mg$ است و $f_s = mg$ می‌باشد.

$$F_R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{(mg)^2 + (\sqrt{3}mg)^2} = 2mg$$



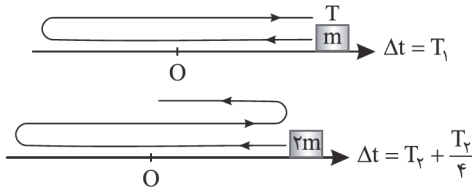
۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه $T = \sqrt{\frac{m}{k}}$ استفاده می‌کنیم و نسبت $\frac{k_1}{k_2}$ را حساب می‌کنیم.

$$\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{k_1}{k_2} \quad (1)$$

برای محاسبه $\frac{T_2}{T_1}$ دقت می‌کنید که هنگامی که m یک نوسان کامل

انجام می‌دهد جرم $2m$ بیش از یک نوسان انجام می‌دهد:



$$T_1 = T_2 + \frac{T_2}{4} \Rightarrow T_1 = \frac{5}{4}T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{4}{5}T_1$$

گام دوم: دامنه نوسان اثری در دوره نوسان هماهنگ ساده ندارد و اکنون با جایگذاری کمیت‌های دوره و جرم در رابطه ۱، نسبت $\frac{k_1}{k_2}$ را حساب می‌کنیم:

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{2m}{m} \times \frac{k_1}{k_2} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{1}{25} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{25}{1}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: از رابطه $E = \frac{1}{2}m A^2 \omega^2$ انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب می‌کنیم:

دقت کنید که $\frac{3T}{4}$ است یعنی $T = 0.4s$ است.

$$A = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \text{ (rad/s)}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.1)^2 \times (5\pi)^2 = 0.25 \text{ J}$$

گام دوم: از رابطه $E = K + U$ استفاده می‌کنیم و به ازای $U = 0.129 \text{ J}$ ، تندی جسم را حساب می‌کنیم:

$$0.25 = \frac{1}{2}mv^2 + 0.129$$

$$0.121 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 1.21 \Rightarrow v = 1.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: بسامد زاویه‌ای نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$t = nT \Rightarrow 60 = 60 \cdot T \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 20\pi \text{ (rad/s)}$$

گام دوم: دامنه نوسان $A = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ cm}$ است و به ازای

$$x = 5 - 2 = 3 \text{ cm}$$

حساب می‌کنیم:

$$a = (20\pi)^2 \times (0.25) = 400 \cdot \pi^2 \times \frac{3}{100} = 400 \times 10 \times \frac{3}{100} = 120 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

در حالت دوم چون نیروی F_N بیشتر شده، پس باز هم جسم روی دیوار قائم ساکن می‌ماند.

$$F'_N = 2\sqrt{2}mg, \quad f'_s = mg$$

$$F_{R'} = \sqrt{(mg)^2 + (2\sqrt{2}mg)^2} = 3mg$$

$$F_{R'} - F_R = 3mg - 2mg = mg$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

حرکت آسانسور کند شونده رو به پایین است، پس شتاب آسانسور رو به بالاست.

$$F - mg = ma \xrightarrow{F=k(L-L_0)} k(L-L_0) - mg = ma$$

$$\Rightarrow k(L-L_0) = m(g+a)$$

$$1(52-40) = m(10+2) \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه $K = \frac{p^2}{2m}$ استفاده می‌کنیم:

$$\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 = \frac{K_2}{K_1} \times \frac{m_1}{m_2} = 2 \times 2 \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: در ۴ ثانیه اول حرکت و دو ثانیه آخر حرکت شتاب را حساب می‌کنیم:

$$a_{6 \rightarrow 4} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2}{2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{در مرحله اول}$$

$$a_{4 \rightarrow 2} = -\frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{4}{2} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{در مرحله دوم}$$

گام دوم: قانون نیوتن را برای هر دو مرحله می‌نویسیم:

$$F - f_k = ma_1 \quad (1)$$

$$f_k = ma_2 \quad (2) \Rightarrow f_k = 2 \times 2 = 4 \text{ N}$$

$$(1) \Rightarrow F - 4 = 2 \times 2 \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: در بازه t_1 تا t_2 مکان و سرعت جسم فرینده شده‌اند و می‌توان دریافت $t_2 - t_1 = \frac{T}{4}$ است. مسافت طی شده در این بازه و سپس مدت زمان این بازه را حساب می‌کنیم.

$$L = 2 + 4 + 2 = 8 \text{ cm}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{L}{S_{av}} = \frac{8}{20} = 0.4 \text{ s}$$

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{20} \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

چون $\Delta t = \frac{T}{4}$ است، پس داریم: $T = 0.1 \text{ s}$ پس داریم: $\Delta t = \frac{T}{4}$ چون گام دوم: معادله حرکت نوسانگر را می‌نویسیم و لحظه مورد نظر را در معادله قرار می‌دهیم:

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.4 \cos\left(\frac{2\pi}{0.1} t\right)$$

$$x = 0.4 \cos\left(20\pi t\right) \xrightarrow{t=\frac{3}{80}} x = 0.4 \cos\left(\frac{20\pi \times 3}{80}\right)$$

$$x = 0.4 \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) = 0.4 \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -0.2\sqrt{2} \text{ m} = -2\sqrt{2} \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

شیمی

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

آ) درست، عنصر آهن (${}_{26}\text{Fe}$) در گروه ۸ و دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.

ب) درست، درصد فراوانی ${}^7\text{Li}$ از ${}^6\text{Li}$ بیشتر است.

پ) درست، ایزوتوپ‌های ساختگی ${}^4\text{H}$ ، ${}^5\text{H}$ ، ${}^6\text{H}$ و ${}^7\text{H}$ همگی پرتوزا (رادیوایزوتوپ) هستند. از سه ایزوتوپ طبیعی ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ تنها ${}^3\text{H}$ رادیوایزوتوپ محسوب می‌شود.

ت) نادرست، عدد جرمی و عدد اتمی تکنسیم (Tc) به ترتیب ۹۹ و ۴۳ می‌باشد!

ث) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳، ۶، ۷ و ۸)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} A = 96 \\ N - e^- = 15 \Rightarrow 96 = Z + N \Rightarrow 96 = 2Z + 12 \Rightarrow Z = 42 \\ e^- = Z - 3 \end{cases}$$

${}_{42}\text{M} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6 4d^5 5s^1$
بنابراین اتم ${}_{42}\text{M}$ دارای ۱۵ الکترون با $l=2$ می‌باشد.

${}_{36}\text{Kr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^6$
اتم عنصر ${}_{36}\text{Kr}$ (کریپتون) دارای ۱۸ الکترون با $l=1$ می‌باشد.

$$\frac{18}{15} = 1.2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۰ تا ۳۲)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

مقایسه انرژی انتقالات داده شده به صورت (فرورخ) $D > C > A > B$ (فرابنفش) می‌باشد.
مرئی

$$\begin{aligned} A: n=6 \rightarrow n=2 & \text{ (مرئی، بنفش)} \\ B: n=7 \rightarrow n=1 & \text{ (فرابنفش)} \\ C: n=3 \rightarrow n=2 & \text{ (مرئی، قرمز)} \\ D: n=6 \rightarrow n=3 & \text{ (فرورخ)} \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی پرسش‌ها:

آ) در اتم ۵ عنصر از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه نیمه پر وجود دارد. این عناصر عبارتند از: ${}_{19}\text{K}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ ، ${}_{25}\text{Mn}$ ، ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{33}\text{As}$.

ب) در یک لایه مقدار l (عدد کوانتومی فرعی) از صفر تا $n-1$ تغییر می‌کند.

پ) در دوره چهارم جدول تناوبی ۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه $3d$ آنها کاملاً پر است. این عناصر عبارتند از: ${}_{29}\text{Cu}$ ، ${}_{30}\text{Zn}$ ، ${}_{31}\text{Ga}$ ، ${}_{32}\text{Ge}$ ، ${}_{33}\text{As}$ ، ${}_{34}\text{Se}$ ، ${}_{35}\text{Br}$ و ${}_{36}\text{Kr}$.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۵)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\begin{aligned} \frac{F_2}{F_1} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{100 - F_1}{F_1} = \frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 33.3 \\ F_2 = 66.7 \end{cases} \\ \bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 180 = \frac{(M_1 \times 100) + ((M_1 + 10) \times 20)}{100} \\ \Rightarrow 18000 = 100M_1 + 20M_1 + 200 \Rightarrow \begin{cases} M_1 = 178 \\ M_2 = 188 \end{cases} \end{aligned}$$

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

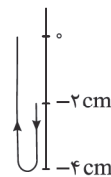
گام اول: با توجه به اینکه موج با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف راست منتشر می‌شود و $\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{1}{8} m$ است. دوره موج را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{1}{10} m$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.1}{10} = 0.01 s$$

گام دوم: ذره M در لحظه $t=0$ در حال حرکت به طرف پایین است و تا لحظه‌ای که برای اولین بار به تندی بیشینه برسد، باید به مرکز نوسان بازگردد. مدت‌زمان این حرکت $\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} = \frac{5T}{12}$

طول می‌کشد.



$$\Delta t = \frac{5}{12} \times 0.01 = \frac{5}{1200} = \frac{1}{240} s$$

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست، تندی انتشار موج در یک محیط برای بسامدها و دامنه‌های مختلف یکسان است.

ب) نادرست، وقتی B یک نوسان کامل انجام داده، A دو نوسان کامل انجام داده است، پس $T_B = 2T_A$

ج) نادرست، از رابطه $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{\omega_A}{\omega_B} \right)^2 = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{T_B}{T_A} \right)^2 = \left(\frac{3}{2} \times 2 \right)^2 = 9$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۱)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: از رابطه $v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$ ، تندی انتشار موج در تار را حساب می‌کنیم:

$$v = \frac{2}{2 \times 10^{-2}} \times \sqrt{\frac{40}{12000 \times \pi}} \Rightarrow v = \frac{1}{30 \times 10^{-2}} = \frac{100}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به شکل داده شده $\frac{\lambda}{4} = \frac{5}{3} m$ است، پس $\lambda = \frac{20}{3} m$ است.

گام دوم: دوره موج را از رابطه $T = \frac{\lambda}{v}$ حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{\frac{20}{3}}{\frac{100}{3}} \Rightarrow T = 0.2 s$$

گام سوم: بسامد تار را حساب می‌کنیم:

$$f = \frac{1}{T} = 5 \text{ Hz}$$

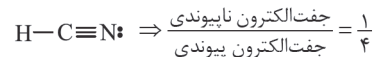
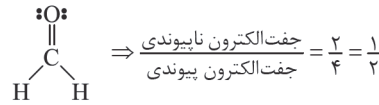
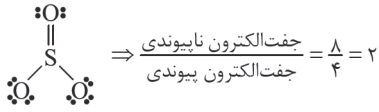
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۱)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به قاعده دست راست، می‌توان دریافت در لحظه $t=0$ جهت میدان الکتریکی درون سو و بیشینه است و چون در لحظه

$t = 2 \times 10^{-12} s$ به اندازه نصف دوره سپری شده است، با اعمال قانون دست راست، میدان الکتریکی در این لحظه برون سو و بیشینه است.

عبارت دوم: حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد و منابع زیرزمینی آن نسبت به هواکره سرشارترند.
عبارت سوم: با توجه به ساختار لوویس‌های زیر داریم:



عبارت چهارم: پلاستیک‌های سبز پلاستیک‌هایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی به طبیعت باز می‌گردند.

عبارت پنجم: اوزون در لایه استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد و غلظت آن در این لایه به علت برگشت‌پذیر بودن واکنش آن ثابت است.
(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۱، ۵۳، ۷۱ و ۷۴)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

نام صحیح ترکیبات و فرمول آنها به صورت زیر است:

- مس (I) سولفید: Cu_2S
- آمونیوم سولفات: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- کروم (III) نیتريد: CrN
- آهن (III) اکسید: Fe_2O_3
- سدیم فسفات: Na_3PO_4
- کبالت (II) سولفید: CoS

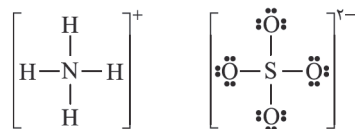
(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۹۲)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

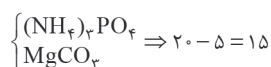
(آ) درست

(ب) درست، فراوان‌ترین آنیون در آب دریا، یون کلرید (Cl^-) می‌باشد و در واکنش با یون Ag^+ رسوب سفید رنگ نقره کلرید (AgCl) تولید می‌کند.

(پ) درست



(ت) نادرست، این تفاوت برابر است با:



(ث) نادرست، خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۶، ۸۹، ۹۰، ۹۲ و ۹۴)

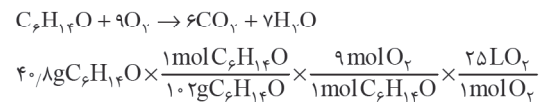
با توجه به اینکه در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۳۸ است، پس:

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 178 \\ n - p = 38 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 70$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\times \frac{10 \text{ L هوا}}{20 \text{ L O}_2} = 45 \text{ L هوا}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

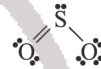
(آ) درست

(ب) درست، به ازای هر کیلومتر ارتفاع در لایه تروپوسفر دما حدود 6°C افت می‌کند.

(پ) نادرست، از نیتروژن (N_2) برای این منظور استفاده می‌شود.

(ت) درست، زیرا هلیوم واکنش‌ناپذیر است.

(ث) نادرست، در ساختار لوویس SO_2 ، ۳ پیوند کووالانسی وجود دارد.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۸)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست، $\text{N}\equiv\text{N}$ ، $\text{C}\equiv\text{O}$

(ب) درست

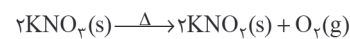
(پ) درست، عنصرهای $11A$ و $2G$ به ترتیب عنصرهای سدیم و کلسیم می‌باشند. Na_2O و CaO اکسید بازی محسوب می‌شوند.

(ت) نادرست، این معادله، یک معادله نمادی می‌باشد.

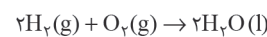
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۷، ۵۹ و ۶۱)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط واکنش برابر جرم O_2 تولید شده در این واکنش است:



$$? \text{LO}_2 = 12.8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 8.96 \text{ LO}_2$$



$$? \text{g H}_2\text{O} = 8.96 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 14.74 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

تنها عبارت چهارم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مقایسه درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره به صورت $\text{Ar} > \text{Ne} > \text{He} > \text{Kr} > \text{Xe}$ می‌باشد.

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = 10 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = 0.1$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 2 \text{ g NaOH}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 2 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.05 \text{ mol NaOH}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.05 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶، ۹۸ و ۹۹)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه نقطه جوش به صورت $\text{NH}_3 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O}$ درست است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۸)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{gNO}_3^- = 4 \text{ molNO}_3^- \times \frac{62 \text{ gNO}_3^-}{1 \text{ molNO}_3^-}$$

$$= 248 \text{ gNO}_3^-$$

$$200 = \frac{248}{\text{مقدار گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 124 \times 10^4 \text{ g}$$

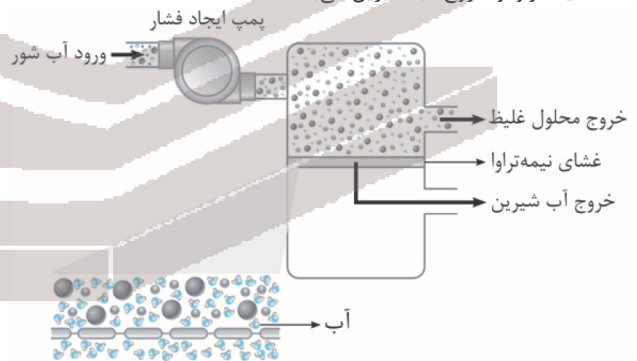
در محلول‌های رقیق جرم آب با جرم محلول برابر است و داریم:

$$\text{آب} = 1240 \text{ L} = 1240 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L آب}}{1000 \text{ mL آب}} \times \frac{1 \text{ mL آب}}{1 \text{ g آب}} \times 124 \times 10^4 \text{ g آب} = 1240 \text{ L}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

A و B و C و D به ترتیب پمپ ایجاد فشار، خروج محلول غلیظ، غشای نیمه‌تراوا و خروج آب شیرین می‌باشند.



(شیمی دهم، صفحه ۱۱۸)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب کاهش می‌یابد. چگالی محلول سیرشده سدیم نیترات در دمای 20°C ، از چگالی محلول سیرشده سدیم کلرید در این دما بیشتر است، زیرا انحلال پذیری آن بیشتر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

هرچند جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیشتر است به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول، نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است.

بررسی عبارت‌های درست:

(۲) جرم مولی N_2 و CO یکسان و برابر ۲۸ گرم می‌باشد. مولکول‌های CO برخلاف N_2 قطبی بوده و نیروی جاذبه وان‌دروالسی بین آنها بیشتر است و مایع کردن گاز CO آسان‌تر است.

(۴) NO برخلاف N_2 یا O_2 قطبی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۵، ۱۰۷ و ۱۱۵)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست، نمک خوراکی و اوره در آب محلولند. اما نمک خوراکی ترکیب آلی محسوب نمی‌شود.

(پ) نادرست، بخش ناقطبی در این صابون مایع دارای ۱۶ اتم کربن می‌باشد.

(ت) درست

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳، ۴، ۶، ۷ و ۹)

۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، گاز تولید شده در این واکنش گاز هیدروژن می‌باشد.

(ب) درست، $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2(\text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}))$

(پ) نادرست، pH محلول‌های خنثی برابر ۷ می‌باشد!

(ت) نادرست، قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید کمتر و غلظت یون هیدرونیوم نیز در محلول آن کمتر است، بنابراین در شرایط یکسان pH محلول استیک اسید بیشتر است.

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۶، ۲۳ و ۳۰)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست، زیرا HCl و HNO_3 همانند اسید HC تک پروتون‌دار بوده و به طور کامل یونیده می‌شوند.

(ب) درست، زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کمتر بوده و pH محلول با غلظت یون هیدرونیوم رابطه وارونه دارد.

(پ) نادرست، چون درصد یونش HB از HA بیشتر است، پس شمار مولکول‌های HB از مولکول‌های HA در شرایط یکسان کمتر است.

(ت) نادرست، زیرا کربنیک اسید (H_2CO_3) برخلاف HA یک اسید ضعیف دو پروتون‌دار می‌باشد.

(ث) نادرست، زیرا اسید HA در مقایسه با اسیدهای HB و HC کمتر یونیده شده و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۴ و ۲۵)

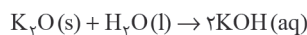
۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{HCl}: M = [\text{H}^+] = 4 \times 10^{-2}, \text{pH} = -\log(4 \times 10^{-2}) \Rightarrow \text{pH} = 1.4$$

$$\text{KOH}: \text{pH} = 11.6 + 1.4 = 13, [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow 10^{-13} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$[\text{OH}^-] = M_{\text{KOH}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$n_{\text{KOH}} = M.V \Rightarrow n = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol KOH}$$

$$? \text{ gK}_2\text{O} = 0.05 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{2 \text{ mol KOH}} \times \frac{94 \text{ gK}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} = 2.35 \text{ gK}_2\text{O}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۲۸ و ۲۹)

۲) با توجه به انجام ناپذیر بودن واکنش، قدرت کاهندگی Ag از M کمتر است، بنابراین قدرت اکسندگی $Ag^{+}(aq)$ از $M^{2+}(aq)$ بیشتر خواهد بود.

۴) نخستین فلز قلیایی لیتیم (Li) می باشد. لیتیم در بین فلزها بیشترین قدرت کاهندگی و کمترین چگالی را داشته و از آن در ساخت باتری های لیتیمی استفاده می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۳، ۴۴، ۴۷ و ۴۹)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (ب)، (پ) و (ث) درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

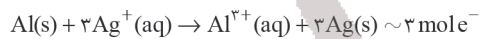
(آ) در واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید، اتم های روی الکترون از دست داده و اکسایش می یابند.

(ت) نیم واکنش کاهش در فرایندی که در گذشته به عنوان منبع نور برای عکاسی استفاده می شد به صورت $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۵۰)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش کلی این سلول به صورت زیر می باشد:



در این سلول، الکتروود Al آند سلول را تشکیل می دهد و به ازای دادوستد ۳ مول الکترون جرم تیغه فلزی آند به مقدار ۲۷ گرم کاهش می یابد:

$$? \text{ mole}^{-} = 5/4 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mole}^{-}}{1 \text{ mol Al}} = 0/6 \text{ mole}^{-}$$

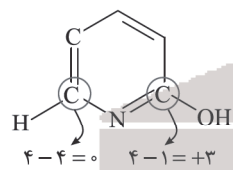


$$? \text{ g Mg} = 0/6 \text{ mole}^{-} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mole}^{-}} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 7/2 \text{ g Mg}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

عدد اکسایش N در NO_3^- برابر ۵+ می باشد.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

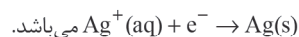
(آ) درست

(ب) نادرست، فلز سدیم در ترکیب های طبیعی و گوناگون خود تنها به شکل یون سدیم وجود دارد.

(پ) درست، ۲۰ درصد آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه های خورده شده مصرف می شود.

(ت) نادرست، آهن گالوانیزه، آهنی را گویند که با لایه نازکی از فلز روی پوشیده شده است.

(ث) درست، در سلول های الکترولیتی، کاتد قطب منفی می باشد. نیم واکنش کاتدی انجام شده در این سلول به صورت



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱، ۵۵، ۵۶، ۵۹ و ۶۰)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

همه عبارت های بیان شده به جز عبارت چهارم درست اند. بررسی عبارت نادرست:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-3}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 2 \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^{+}] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0/5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۱، ۳۲ و ۳۵)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

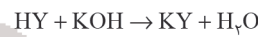
با توجه به داده های سؤال داریم:

$$pH = 3/7 \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^{+}] = 10^{-3/7}$$

$$\Rightarrow [H^{+}] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^{+}] = M \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = M \times 0/2 \Rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = [HY] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$HY \text{ حجم} \times \text{غلظت مولی} = \text{تعداد مول} \Rightarrow 10^{-2} \times 0/4 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HY}$$

$$4 \times 10^{-3} \text{ mol HY} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HY}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 0/224 \text{ g KOH}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۸ تا ۲۸)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$? \text{ mol HCl} = 0/44 \text{ Al}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ LCO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0/2 \text{ mol HCl}$$

$$[H^{+}] = M = \frac{n}{V} = \frac{0/2 \text{ mol}}{0/2 \text{ L}} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^{+}] = -\log 10^{-1} = 1$$

$$HCl : [H^{+}] || [OH^{-}] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-1} \times [OH^{-}] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^{-}] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$Ba(OH)_2 : [OH^{-}] = M \times 2 \Rightarrow [OH^{-}] = 0/2 \times 2 = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 10^{-13}}{4 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^{-12}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۵ و ۳۶)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: کلئید حاصل از آب و روغن یک مخلوط ناهمگن و پایدار بوده که حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است.

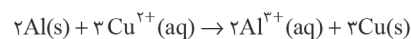
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۱، ۱۲ و ۲۸ تا ۳۰)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

در سلول گالوانی Zn-SHE، الکتروود استاندارد هیدروژن، کاتد سلول را تشکیل می دهد. تیغه پلاتینی در SHE تغییر جرمی ندارد و نیم واکنش کاتدی در آن به صورت $2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow H_2(g)$ می باشد.

بررسی عبارت های درست:

(۱) زیرا قدرت کاهندگی Al از Cu بیشتر بوده و انجام این واکنش با تولید گرما همراه است:



در نتیجه:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 13 + 12 - 4 = 21$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا توجه کنید که $9 + 4\sqrt{5} = (\sqrt{5} + 2)^2$ و $9 - 4\sqrt{5} = (\sqrt{5} - 2)^2$ بنابراین:

$$A = \sqrt[3]{(\sqrt{5} + 2)^2} - \sqrt[3]{(\sqrt{5} - 2)^2} = \sqrt[3]{\sqrt{5} + 2} - \sqrt[3]{\sqrt{5} - 2}$$

راه حل اول: اگر طرفین تساوی بالا را به توان ۳ برسانیم، نتیجه می‌شود:

$$\begin{aligned} A^3 &= \sqrt{5} + 2 - (\sqrt{5} - 2) \\ &= 2\sqrt{5} \\ &\Rightarrow A^3 = 4 - 3A \Rightarrow A^3 + 3A - 4 = 0 \Rightarrow (A - 1)(A^2 + A + 4) = 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A = 1$$

(مجموع دو عدد گنگ که عضو اعداد حقیقی هستند، نمی‌تواند عضو اعداد مختلط باشد.)

راه حل دوم: توجه کنید که:

$$\sqrt[3]{\sqrt{5} - 2} = \sqrt[3]{\frac{(\sqrt{5} - 1)^3}{2}}, \sqrt[3]{\sqrt{5} + 2} = \sqrt[3]{\frac{(\sqrt{5} + 1)^3}{2}}$$

بنابراین:

$$A = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} - \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

در عبارت $\frac{(-x^2 + x - 1)(3 - x^2)}{|x - 1|}$ ، $-x^2 + x - 1$ همواره منفی و

$|x - 1|$ همواره نامنفی است. پس برای اینکه کل عبارت کوچک‌تر یا

مساوی صفر باشد، باید $3 - x^2 \geq 0$ شود به شرطی که $|x - 1| \neq 0$ باشد.

$$x^2 \leq 3 \Rightarrow -\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$$

دقت کنید که $x = 1$ قابل قبول نیست، چرا که مخرج را صفر می‌کند. پس مجموعه جواب ما شامل اعداد صحیح ۰ و -۱ می‌باشد.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\log_2(\log_{2^x}(2^x - 3/99)) = 1 \Rightarrow \log_{2^x}(2^x - 3/99) = 2^1 = 2$$

$$\Rightarrow 2^x - 3/99 = 0/1^2 = 0/01 \Rightarrow 2^x = 3/99 + 0/01 = 4$$

$$\Rightarrow x = 2 \Rightarrow \alpha = 2 \Rightarrow \log_8 \alpha = \log_8 2 = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$D: -1 \leq 2x + 1 \leq 2 \Rightarrow -1 \leq x \leq \frac{1}{2} \quad (I)$$

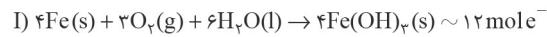
$$R: 0 \leq f(x) + 1 \leq 4 \Rightarrow -1 \leq f(x) \leq 3$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}f(2x + 1) \leq \frac{3}{2} \quad (II)$$

$$(I) \cap (II) \Rightarrow [-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ mol } O_2 = 3/01 \times 1 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{12 \text{ mole}^-} = 1/25 \text{ mol } O_2$$

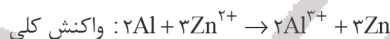
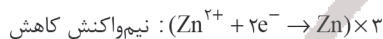
$$? \text{ mol } CO_2 = 4 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{12 \text{ mole}^-} = 1 \text{ mol } CO_2$$

$$\Rightarrow \frac{1/25}{1} = 1/25 \quad \text{یا} \quad \frac{1/25 \times 22/4L}{1 \times 22/4L} = 1/25$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۶۱)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:



$$? \text{ g Zn} = 2/40/8 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol Zn}}{6 \text{ mole}^-}$$

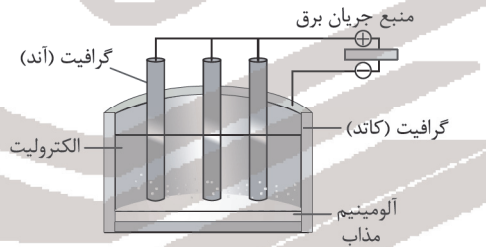
$$\times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 1/3 \text{ g Zn}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل داریم:

آند گرافیتی (A)، قطب منفی (B)، آلومینیم مذاب (C)، الکترولیت (D)



(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (أ) و (ب) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) هرچه مقدار پتانسیل کاهش استاندارد یک نیم‌واکنش بزرگ‌تر باشد، در سری الکتروشیمیایی در مکان بالاتری قرار می‌گیرد.

(ت) در اغلب واکنش‌های اکسایش - کاهش علاوه بر آزاد شدن انرژی، الکترون هم دادوستد می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴ و ۶۵)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه $A \cap B' = A - B$ و $B \cap A' = B - A$ می‌توان نوشت:

$$n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow 13 - n(A \cap B) = 9$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

$$n(B \cap A') = n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow n(B) - 4 = 8$$

$$\Rightarrow n(B) = 12$$



$$(x^2 + 2x - 2)(x^2 + 2x + 2x^2 - 2x + 2) > 0 \rightarrow \text{مزدوج}$$

$$\Rightarrow (-x^2 + 4x - 2)(2x^2 + 2) > 0 \Rightarrow -x^2 + 4x - 2 > 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 2 < 0$$

همواره مثبت

$$b - a = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{16 - 8}}{1} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه $\frac{1}{\sin^2 x} = 1 + \cot^2 x$ است، داریم:

$$\frac{1}{4\sin^2 x} + \cot^2 x = 8 \Rightarrow 4 + 4\cot^2 x + 4\cot^2 x = 32$$

$$\Rightarrow 4(\cot^2 x) + 4\cot^2 x = 8 \Rightarrow 8\cot^2 x = 8 \Rightarrow \cot^2 x = 1 \Rightarrow \cot x = \pm 1$$

$$\Rightarrow 4t^2 + t - 8 = 0 \Rightarrow t = \frac{-1 \pm \sqrt{129}}{8}$$

بنابراین:

$$4\cot^2 x = \frac{\sqrt{129} - 1}{8} \Rightarrow \cot^2 x = \frac{130 - 2\sqrt{129}}{64} = \frac{65 - \sqrt{129}}{32}$$

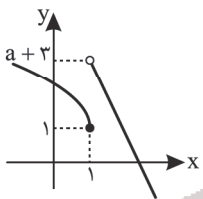
$$\frac{1}{x^4} \rightarrow \frac{1}{4\sin^2 x} = \frac{65 - \sqrt{129}}{8}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار تقریبی f به صورت روبه‌رو است.

بنابراین برای a داریم:



$$\begin{cases} a < 0 \\ \text{و} \\ a + 3 \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \text{و} \\ a \geq -2 \end{cases} \Rightarrow -2 \leq a < 0$$

$$a \in \mathbb{Z} \rightarrow a \in \{-2, -1\} \Rightarrow a_1 a_2 = -2 \times -1 = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$f^{-1}(1) = \beta \Rightarrow f(\beta) = 1 \Rightarrow 2\beta^3 - 1 = 1 \Rightarrow \beta^3 = 1 \Rightarrow \beta = 1$$

$$\text{جواب معادله } \alpha \Rightarrow f(f(2\alpha)) = 1 \Rightarrow 2f^2(2\alpha) - 1 = 1 \Rightarrow f^2(2\alpha) = 1$$

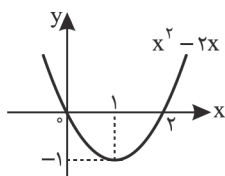
$$\Rightarrow f(2\alpha) = 1$$

$$\Rightarrow 16\alpha^3 - 1 = 1 \Rightarrow \alpha^3 = \frac{2}{16} = \frac{1}{8} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow [2\alpha] = \left[\frac{1}{2}\right] = 1$$

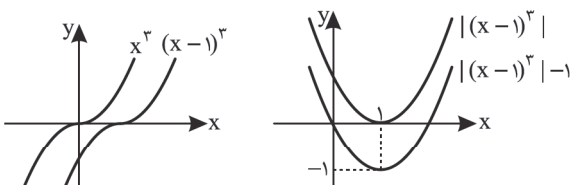
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

اول نمودار تابع $f(x) = x^2 - 2x$ را رسم می‌کنیم:



برای رسم نمودار $g(x) = |(1-x)^3| - 1$ داریم:



۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$L = r\alpha^r \Rightarrow 10 = 5\alpha^r \Rightarrow \alpha^r = 2 \text{ rad}$$

$$\text{از طرفی: } \frac{\alpha^r}{\pi} = \frac{\alpha^r}{180^\circ} \Rightarrow \alpha^r = \frac{180^\circ \times 2}{\pi} = \frac{360^\circ}{\pi}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2\sqrt{x-2} - 2 + \sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(\sqrt{x-2}-1)(\sqrt{x-2}+1) + (\sqrt{x+1}-2)(\sqrt{x+1}+2)}{x-3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2(x-3) + x-3}{\sqrt{x-2}+1 + \sqrt{x+1}+2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{2}{\sqrt{x-2}+1} + \frac{1}{\sqrt{x+1}+2} \right) = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۲)

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم $2^3 - 2^2 = 8 - 4 = 4$ پس مجموعه A ابتدا ۳ عضو داشته و بعد از افزودن سه عضو جدید، ۶ عضوی شد. از طرفی $2^4 - 2^3 = 16 - 8 = 8$ یعنی مجموعه $A \cap B$ در ابتدا ۲ عضو بود و بعداً ۴ عضوی شد. حال داریم:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 6 - 4 = 2$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

جمله‌های $\frac{1}{4} + k, \frac{1}{3} + k, \frac{1}{2} + k$ سه جمله متوالی یک دنباله هندسی اند، بنابراین:

$$\left(\frac{1}{4} + k\right)\left(\frac{1}{3} + k\right) = \left(\frac{1}{2} + k\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} + \frac{1}{4}k + \frac{1}{3}k + k^2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{2}k + k^2 \Rightarrow k = -\frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \text{قدرنسبت دنباله هندسی} = \frac{b_2}{b_1} = \frac{a_2 + k}{a_1 + k} = \frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{6}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{6}} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

از $a_7 = 28$ و $a_4 = 12$ و رابطه داده شده داریم:

$$\begin{cases} a_7 = 3a_4 + a_3 \Rightarrow 28 = 36 + a_3 \Rightarrow a_3 = -8 \\ a_4 = 3a_3 - a_2 \Rightarrow 12 = -24 - a_2 \Rightarrow a_2 = -36 \end{cases}$$

حال برای محاسبه a_8 داریم:

$$a_8 = 3a_7 - a_6 = 3(28) - 7/2 = 76/1$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{|x^2 + 2x|}{x^2 - x + 1} > 2$$

عبارت $x^2 - x + 1$ همواره مثبت است ($a > 0, \Delta < 0$), پس طرفین

نامعادله را در $x^2 - x + 1$ می‌توانیم ضرب کنیم:

$$\Rightarrow |x^2 + 2x| > 2(x^2 - x + 1) \Rightarrow (x^2 + 2x)^2 > (2x^2 - 2x + 2)^2$$

$$\Rightarrow (x^2 + 2x)^2 - (2x^2 - 2x + 2)^2 > 0$$



۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

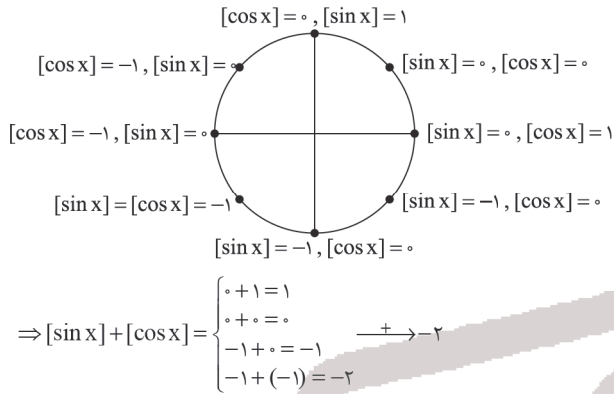
$$\begin{cases} f_{\max} = |a| + a^2 \\ f_{\min} = -|a| + a^2 \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = 2|a| = 4$$

$$\Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow \text{مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم} = 2a^2 = 2 \times 4 = 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به دایره مثلثاتی زیر داریم:



۱۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه:

$$\cos^2 ax - \sin^2 ax = \frac{(\cos^2 ax + \sin^2 ax)(\cos^2 ax - \sin^2 ax)}{\cos^2 ax}$$

$$= \cos 2ax$$

ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \frac{\sin 2ax}{\cos 2ax} = \tan 2ax$ می‌باشد.

$\xrightarrow{a>} T = \frac{2\pi}{2a} = \frac{\pi}{a} \Rightarrow a = \frac{2\pi}{4}$ (دوره تناوب)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه $\sin x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$ و $\cos x = 1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2}$ می‌توان نوشت:

$$2 \sin x + \cos x = 1 \Rightarrow 4 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + 1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2} = 1$$

$$\Rightarrow 2 \sin \frac{x}{2} (2 \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \frac{x}{2} = 0 \\ 2 \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} = 0 \end{cases}$$

با توجه به اینکه $\sin \frac{x}{2} = 0$ پس $x \neq k\pi, (k \in \mathbb{Z})$ قابل قبول نیست. بنابراین:

$$2 \cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2} = 0 \Rightarrow \sin \frac{x}{2} = 2 \cos \frac{x}{2} \Rightarrow \tan \frac{x}{2} = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

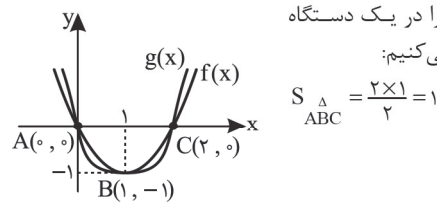
۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

می‌توانیم تابع داده‌شده را به همان صورت یا به فرم زیر بنویسیم:

$$f(x) = a(1 + \cos(bx + \frac{\pi}{3})) + c = -a \sin bx + a + c$$

$$f(0) = 2 \Rightarrow a + c = 2, T = \frac{2\pi}{|b|} = \pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{3} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{3}$$

حالا دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



۱۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

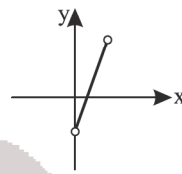
$$f(x) = -2x + 1 \quad -1 < x < 1$$

$$f \circ f(x) = f(-2x + 1) = -2(-2x + 1) + 1 = 4x - 1$$

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = \{-1 < x < 1 \mid -1 < -2x + 1 < 1\}$$

$$\Rightarrow \{-1 < x < 1 \mid -2 < -2x < 0\} = \{-1 < x < 1 \mid 1 > x > 0\} = (0, 1)$$

باید نمودار $4x - 1$ را در فاصله $(0, 1)$ رسم کنیم.



۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$y = \sqrt{x + 2\sqrt{x} + 1} - 1 = \sqrt{(\sqrt{x} + 1)^2} - 1 \Rightarrow y^2 = (\sqrt{x} + 1)^2 - 1$$

$$\Rightarrow y^2 + 1 = (\sqrt{x} + 1)^2 \Rightarrow \sqrt{y^2 + 1} = |\sqrt{x} + 1| \Rightarrow \sqrt{y^2 + 1} = \sqrt{x} + 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y^2 + 1} - 1 \Rightarrow x = (\sqrt{y^2 + 1} - 1)^2 = y^2 + 1 + 1 - 2\sqrt{y^2 + 1}$$

$$\Rightarrow x = y^2 + 2 - 2\sqrt{y^2 + 1} \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 + 2 - 2\sqrt{x^2 + 1}$$

$$\begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \Rightarrow a + b + c = 1 \\ c = 1 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(x+4) = \frac{1}{f(x+2)} = \frac{1}{\frac{1}{f(x)}} = f(x)$$

بنابراین $f(x)$ تابعی متناوب و با دوره تناوب ۴ است.

$$f(-3/75) = f(-3/75 + 4) = f(0/25) = \log_2 \sqrt{\frac{25}{100}}$$

$$= \log_2 \frac{1}{2} = -\log_2 2 = -1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \frac{1}{3} |x - 2| - 1 \quad -4 \leq x \leq 4$$

$$f(x - 3) = \frac{1}{3} |x - 5| - 1 \quad -1 \leq x \leq 7$$

$$g(x) = -f(-x - 3) = -\frac{1}{3} |x + 5| + 1 \quad -7 \leq x \leq 1$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f : f(x) \in D_g\}$$

$$= \{-4 \leq x \leq 4 : -7 \leq \frac{1}{3} |x - 2| - 1 \leq 1\}$$

$$= \{-4 \leq x \leq 4 : -12 \leq |x - 2| \leq 6\} = \{-4 \leq x \leq 4 : -2 \leq x \leq 6\}$$

$$= [-2, 4]$$

این بازه شامل ۷ عدد صحیح $-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ است که مجموع آنها برابر ۷ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)



۱۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

حاصل عبارت داخل براکت به ازای $x=2$ ، صحیح است و چون تابع داخل براکت، تابع هموگرافیک است و در اطراف $x=2$ یکنواست، پس حد چپ و راست متفاوت است، مگر اینکه تابع هموگرافیک نباشد و تابع ثابت باشد:

$$\frac{4}{2} = \frac{a}{-3} \Rightarrow a = -6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left[\frac{4x-6}{2x-1} \right] = \lim_{x \rightarrow 2} [2] = 2 = b \Rightarrow 2a + b = -12 + 2 = -10$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۳)

۱۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$x < \frac{\pi}{4} \Rightarrow -3x > -\frac{3\pi}{4} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \tan(-3x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow (\frac{-3\pi}{4})^+} \tan x = -\infty$$

$$x < 6 \Rightarrow \frac{1}{x} > \frac{1}{6} \Rightarrow -\frac{12}{x} < -2 \Rightarrow \left[\frac{-12}{x} \right] = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{[-12/x] + 3}{x-6} = \frac{0}{0} = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

مخرج در $x=2$ صفر است، پس صورت هم باید در $x=2$ صفر باشد و با $|x-2|$ ساده شود، پس $\sqrt{2x^2+bx+c}$ حتماً شامل جمله $|x-2|$ یا $\sqrt{(x-2)^2}$ است، پس داریم:

$$2x^2 + bx + c = 2(x^2 - 4x + 4)$$

یعنی:

$$b = -8, c = 8$$

بنابراین:

$$c - b = 16$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۱۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|3x-a| - |b| |1-x|}{2x - |x+4|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x-a+b(1-x)}{2x-x-4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(3-b)x + b-a}{x-4} = 3-b = 7 \Rightarrow b = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۴)

زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

هر زمان میزان تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر باشد، باعث شکستگی می شود.

(زمین شناسی یازدهم، فصل ۴)

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

در شکل شاهد گسل نرمال یا عادی می باشیم که حاصل تنش کششی می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، فصل های ۴ و ۶)

اگر $b = \frac{1}{3}$ ، $f(x) = -a \sin \frac{x}{3} + 2$ ، به ازای یک بازه $[0, k]$ ، $f(x)$ صعودی اکید است، پس باید $a < 0$. کمترین مقدار تابع $-a(-1) + 2 = a + 2 = -2$ است، پس $a = -4$ ، در نتیجه:

$$f\left(\frac{\pi}{6}\right) = 4 \sin \frac{\pi}{6} + 2 = 4 \times \frac{1}{2} + 2 = 4$$

اگر $b = -\frac{1}{3}$ ، $f(x) = a \sin \frac{x}{3} + 2$ ، $a > 0$. کمترین مقدار تابع $-a + 2 = -2$ است، پس $a = 4$ و $f(x) = 4 \sin \frac{x}{3} + 2$ به همان معادله قبلی می رسمیم.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۹۱ تا ۹۳)

۱۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

در ابتدا دقت می کنیم که:

$$\begin{cases} \alpha = x + \frac{\pi}{3} \\ \beta = \frac{\pi}{6} - x \end{cases} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

با توجه به آنکه β و α متمم هستند، پس $\sin \beta = \cos \alpha$. پس می توانیم معادله را به صورت زیر بنویسیم:

$$\sin\left(\frac{\pi}{6} - x\right) = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow 4 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$$

$$\Rightarrow \sin\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) = \frac{1}{4} = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\begin{cases} 2x + \frac{2\pi}{3} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4} \\ 2x + \frac{2\pi}{3} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{12} \end{cases}$$

$$0 < x < 2\pi \Rightarrow x = \left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) + \left(2\pi - \frac{\pi}{4}\right) + \frac{\pi}{12} + \left(\pi + \frac{\pi}{12}\right)$$

$$\Rightarrow x = 4\pi - \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{12} = 4\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{11\pi}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

۱۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

چون حد موجود و برابر b شده و حد مخرج در 2 صفر است، حتماً حد صورت هم باید صفر باشد.

$$\sqrt{2+a} - a = 0 \xrightarrow{\text{حل معادله}} a = 2$$

حالا برای محاسبه حد داریم:

$$b = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x^2 - x - 6}$$

$$\xrightarrow{\text{هویتال}} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2\sqrt{x+2}} - 0}{2x - 1} = \frac{\frac{1}{4}}{11} = \frac{1}{44}$$

$$\xrightarrow{\text{گویا کردن صورت تجزیه مخرج}} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+3-4}{(x-2)(x^2+2x+3)(\sqrt{x+2}+2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{(x^2+2x+3)(\sqrt{x+2}+2)} = \frac{1}{11 \times 4} = \frac{1}{44}$$

پس:

$$ab = \frac{1}{22}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)



۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

هورنفلس و شیست دگرگونی می‌باشند که هورنفلس مناسب و شیست نامناسب می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۴)

۱۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

As و F در اکثر مواقع از طریق آب وارد بدن جانداران می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

دیابت حاصل نهایی مسمومیت با آرسنیک می‌باشد. ایتای ایتای حاصل مسمومیت زنان مسن با کادمیم می‌باشد. گواتر حاصل کمبود ید در رژیم غذایی می‌باشد که باعث رشد تیروئید می‌گردد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

۱۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

مسمومیت با سرب یا پلومبیسیم باعث شیوع ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی می‌شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

مسمومیت با جیوه برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتای ژاپن شایع شد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۵)

۱۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند، ما شاهد گسل معکوس می‌باشیم که حاصل تنش فشاری می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

در همه گسل‌ها شاهد پایین آمدن فرادیواره نسبت به فرودیواره می‌باشیم و همه گسل‌ها نرمال می‌باشند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۱۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

علت اصلی زمین‌لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است. سنگ‌های سازنده سنگ‌کره در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می‌دهند، چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۱۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنش فشاری اول باعث ایجاد چین‌خوردگی و گسل معکوس حاصل تنش فشاری می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۱۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

دامنه امواج زمین‌لرزه به ازای هر ریشتر ۱۰ برابر می‌شود، پس:

$$7 - 3 = 4$$

$$10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10,000 \text{ برابر}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۶)

۱۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، معادل ابتدای سنوزوئیک ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز گردید.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

زاگرس و البرز پهنه‌هایی می‌باشند که مانند کپه داغ فقط از سنگ‌های رسوبی تشکیل می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)

۱۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

گسل‌های هلیل‌رود، نای‌بند و خاورنه، امتدادلغز بوده و در راستای شمالی جنوبی قرار دارند ولی گسل مشا راندگی و شرقی غربی می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، فصل ۷)